

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE MATERIALES DESCARTADOS EN
UNA EMPRESA MINERA NO METÁLICA UBICADA EN SECHURA”**

PRESENTADO POR:

BR. PAZO ZAPATA DEYSI ROXANA

ASESOR:

ING. CARMEN ZULEMA QUITO RODRÍGUEZ MSc.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

PROCESOS INDUSTRIALES

SUB LÍNEA:

**GENERACIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
INDUSTRIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS**

PIURA, 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

**"IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE MATERIALES DESCARTADOS
EN UNA EMPRESA MINERA NO METÁLICA UBICADA EN SECHURA"**

Línea de investigación: Procesos industriales

Sub línea: Generación y desarrollo de proyectos de inversión industrial
para la producción de bienes y servicios

Br. Deysi Roxana Pazo Zapata

Tesista

Ing. Carmen Zulema Quito Rodríguez MSc.

Asesor

Piura, 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

**"IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE MATERIALES DESCARTADOS
EN UNA EMPRESA MINERA NO METÁLICA UBICADA EN SECHURA"**

JURADO:

Dr. Daniel Enrique Cruz Granda
PRESIDENTE

MSc. Manuel Antonio Adrianzen De Lama
SECRETARIO

Ing. Néstor Manuel Castillo Burgos
VOCAL



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DECANATO**



ACTA DE EVALUACIÓN Y SUSTENTACIÓN DE TESIS

Expediente N° 1365 / 2017



Los miembros del Jurado Calificador Ad-Hoc de la Sustentación de Tesis nombrado con Resolución N° 032-CF-FII-UNP-17 de fecha 08/05/2017 que suscriben, se reunieron en acto público en la sala de exposiciones de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura, el día 04 de Junio del 2019 a las 11:30 am, para evaluar la defensa de la Tesis titulada **"IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE MATERIALES DESCARTADOS EN UNA EMPRESA MINERA NO METÁLICA UBICADA EN SECHURA"**, presentada por la Bachiller **DEYSI ROXANA PAZO ZAPATA** y asesorada por la MSc. **CARMEN ZULEMA QUITO RODRÍGUEZ**.

Después de haber calificado el Informe Final de la Tesis, escuchada la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por el Jurado, se le declara **APROBADA** para optar el Título de **INGENIERO INDUSTRIAL** con el puntaje de **88**, que corresponde al calificativo de **SOBRESALIENTE**.

Calificación	Presidente	Secretario	Vocal	Puntaje Promedio
Documentación (Máx. 20 puntos)	<u>54</u>	<u>54</u>	<u>54</u>	<u>54</u>
Sustentación (Máx. 40 puntos)	<u>34</u>	<u>34</u>	<u>34</u>	<u>34</u>
PUNTAJE TOTAL				<u>88</u>

En consecuencia, la sustentante queda en condición de recibir el Título Profesional que se indica, conferido por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura de conformidad con las Normas Estatutarias y la Ley Universitaria en vigencia.

Ciudad Universitaria, 04 de Junio del 2019

Dr. DANIEL ENRIQUE CRUZ CHANDA	MEL MANUEL ANTONIO ADRIANENS DE LIMA	Ing. NESTOR MANUEL CASTILLO BURGOS
PRESIDENTE	SECRETARIO	VOCAL

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS

Yo, **Deysi Roxana Pazo Zapata**, identificada con DNI N° 74070182, Bachiller de Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería Industrial y domiciliado en Calle San Martín N° 759 del distrito de Sechura, Provincia de Sechura, Departamento de Piura.

Celular: 968178303

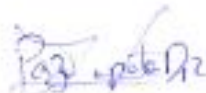
Email: deysi1594@hotmail.com

"IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE MATERIALES DESCARTADOS EN UNA EMPRESA MINERA NO METÁLICA UBICADA EN SECHURA"

DECLARO BAJO JURAMENTO: que la tesis que presento es original e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada, y/o realizada en el Perú o en el Extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. N° 411, del código penal concordante con el Art. 32° de la Ley N° 27444, y Ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura, 05 de Junio de 2019



DNI: 74070182

Artículo 411. El que, en un procedimiento administrativo, hace una falsa declaración en relación a los hechos o circunstancias que le corresponde probar, violando la presunción de veracidad establecida por la ley, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor de un año ni mayor de cuatro años.

Art.4 inciso 4.12 del Reglamento de Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar a grados académicos y títulos profesionales – RENATI, Resolución de Consejo Directivo N°033-2016-SUNEDU/CD

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD”

Quien suscribe, MSc. Quito Rodríguez Carmen Zulema, mediante la presente manifiesto que he leído y revisado de manera detallada en proyecto de investigación titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE MATERIALES DESCARTADOS EN UNA EMPRESA MINERA NO METÁLICA UBICADA EN SECHURA”**, presentado por la tesista **Br. PAZO ZAPATA DEYSI ROXANA** identificada con Documento Nacional de Identidad N° 74070182, egresada de la carrera profesional de Ingeniería Industrial, para optar en **título profesional de Ingeniero Industrial**.

En mi condición de asesor, considero que el mencionado proyecto, cumple con lo establecido en el Reglamento de Tesis para optar el título profesional en la Universidad Nacional de Piura y recomienda su ejecución, por lo que me comprometo a asesorar hasta la sustentación y publicación, si fuera el caso.

Piura – Perú, 05.06.2019



Ing. Carmen Zulema Quito Rodríguez MSc.

Asesor

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de haberme formado profesionalmente y de esta forma ser un medio poder transmitir todos los conocimientos a más personas, así como para poder desarrollar proyectos para el bienestar de la sociedad.

A toda mi familia, por su apoyo incondicional durante todo este recorrido. A mis padres, Wilfredo y Martina, por todo el esfuerzo que realizaron durante toda mi vida estudiantil para brindarme el mayor tesoro como es el pilar educativo, y con una formación intachable en valores. A mis hermanos, José Elías, Jorge Luis, Johnny y David, quienes me instruyeron con sus ejemplos y recomendaciones en todos los pasos de mi vida profesional y personal.

A mi asesora, Carmen Quito Rodríguez, por todas las orientaciones dadas para este proyecto, y por ese ahínco de coraje para afrontar por todos los retos que pueden presentarse en la vida.

A mi Facultad de Ingeniería Industrial, y a mis docentes, por todo el conocimiento brindado en estos años.

Deysi Roxana Pazo Zapata

DEDICATORIA

Para todas las personas que confían en mí, y para quienes estuvieron en todo momento brindándome apoyo moral durante este recorrido.

A Dios, a mi Madre, a mi familia, por ser mi motor y motivo para seguir triunfando en la vida personal y profesional.

A todas las personas que se encuentren en la etapa de crecimiento profesional, para que encuentren en este proyecto una vía y ejemplo de poder realizar sus investigaciones.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCION.....	10
I. ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA	
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	12
1.2. Justificación e importancia de la investigación.....	13
1.2.1. Justificación de la investigación.....	13
1.2.2. Importancia de la investigación.....	15
1.3. Objetivos de la investigación.....	17
1.4. Delimitación de la investigación.....	17
II. MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de la investigación.....	19
2.2. Bases teóricas.....	20
2.3. Glosario de términos básicos.....	22
2.4. Marco referencial.....	22
III. MARCO METODOLÓGICO	
3.1. Enfoque y diseño.....	24
3.2. Sujetos de la investigación.....	25
3.3. Métodos y procedimientos.....	26
3.3.1. Plan.....	28
3.3.2. Ejecución.....	38
3.4. Técnica e instrumentos.....	53
3.4.1. Difusión de procedimiento.....	53
3.5. Aspectos éticos.....	58
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. Resultados.....	59
4.1.1. Elaborar diagnóstico de puntos de acopio temporales.....	59

4.1.2.	Determinar área de localización e implementación.....	60
4.1.3.	Estandarización de procedimientos.....	60
4.1.4.	Almacenamiento de materiales descartados en CMD.....	62
4.1.5.	Beneficios de la investigación.....	73
4.2.	Discusión.....	74
4.2.1.	Análisis de generación de materiales en CMD.....	74
4.2.2.	Del control estadístico de generación de material descartado...	79
4.2.3.	Análisis costo - beneficio.....	81
CONCLUSIONES.....		84
RECOMENDACIONES.....		86

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura N°1: Diagrama In-Out del proceso productivo.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura N°2: Alcance del proyecto.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura N°3: Residuos Peligrosos.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura N°4: Componentes de la Empresa.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura N°5: Investigación del proyecto.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura N°6: Ciclo de Deming.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura N°7: Diagrama de Gantt PDCA.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura N°8: Disposición de materiales descartados en zonas no autorizadas.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura N°9: Cantidad estimada en cada punto de acopio.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura N°10: Gráfico de barras por tipo de material en el Punto 01.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura N°11: Gráfico de sectores por materiales en el Punto 01.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura N°12: Diagrama de Ishikawa.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura N°13: Mapa de ubicación del CMD.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura N°14: Terreno habilitado para CMD.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura N°15: Prueba de calicatas del terreno CMD.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura N°16: Distribuciones en terreno del CMD.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura N°17: Instalaciones del CMD.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura N°18: Flujograma de gestión integral CMD.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura N°19: Mapa de procesos de CMD.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura N°20: Matriz de riesgo CMD.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura N°21: Diagrama de Gantt para difusión del procedimiento en TO.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura N°22: Estatus de cumplimiento por cantidad de persona.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura N°23: Cumplimiento de difusión.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura N°24: Áreas que generan mayores residuos según tipo de material.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura N°25: Áreas de madera no contaminados.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura N°26: Áreas de filtros no contaminados.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura N°27: Área destinada para almacenamiento de metales.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura N°28: Área de almacenamiento caucho en CMD.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura N°29: Personal operativo realizando descarga de los materiales.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura N°30: Cantidad (Kg.) generados por tipo de material.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura N°31: Personal de contratista en actividades de segregación manual.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura N°32: Carguío de residuos al camión semitrailer.....</i>	<i>68</i>

<i>Figura N°33: Pesaje final de camión semitrailer.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura N°34: Cantidad de material generada por área en el mes de Setiembre.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura N°35: Cantidad de material generada por área en el mes de Octubre.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura N°36: Cantidad de material generada por área en el mes de Noviembre.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura N°37: Cantidad de material generada por área en el mes de Diciembre.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura N°38: Generación mensual por tipo de material.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura N°39: Áreas que generan mayores residuos según tipo de material.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura N°40: Costo para acondicionamiento de CMD.....</i>	<i>81</i>
<i>Figura N°41: Estatus de liberación de áreas ANTES VS AHORA.....</i>	<i>82</i>

INDICE DE CUADROS

<i>Cuadro N°01: Importancia del proyecto.....</i>	<i>16</i>
<i>Cuadro N° 02: Interesados de la investigación.....</i>	<i>25</i>
<i>Cuadro N°03: Mapeo inicial de Puntos de acopio de materiales descartados.....</i>	<i>30</i>
<i>Cuadro N° 04: Plan de acción.....</i>	<i>37</i>
<i>Cuadro N° 05: Estatus de liberación materiales en puntos de acopio temporal.....</i>	<i>60</i>
<i>Cuadro N° 06: Cuadro de control de salidas de residuos la empresa.....</i>	<i>70</i>
<i>Cuadro N° 07: Precio de materiales descartados.....</i>	<i>71</i>
<i>Cuadro N° 08: Facturación por venta de residuos.....</i>	<i>72</i>
<i>Cuadro N° 09: Beneficios reales de la investigación.....</i>	<i>74</i>

INDICE DE ANEXOS

<i>Anexo N° 01: manifiesto interno de residuos.....</i>	<i>88</i>
---------------------------------------------------------	-----------

RESUMEN

La implementación de un Centro de Materiales Descartados, denominada en adelante CMD en una empresa ubicada en Sechura, tuvo como objetivo principal implementar un establecimiento para el desarrollo de actividades de recepción, almacenamiento, comercialización, transporte y disposición final de residuos sólidos tales como chatarra metálica, madera, plástico, entre otros, producidos por todas las áreas generadoras de la empresa, atendiendo con lo estipulado en la Legislación Peruana vigente del rubro y en las normas de la empresa; con el fin de evitar los impactos negativos y asegurar la protección de la salud de todos los colaboradores a través de los procedimientos implementados.

Para ello se realizó un diagnóstico de la situación actual de los 14 puntos de acopio no autorizados que generaban focos de desorden, realizándose a través de inspecciones visuales y estimaciones aproximadas de los materiales acopiados en cada zona debido a que no se tenía un control numérico de la generación, evidenciándose que en efecto se requería de un punto autorizado que atienda con la Ley N° 27314: Ley de la gestión de residuos sólidos.

Para la implementación del espacio físico del CMD, se utilizó un espacio de acuerdo a las estimaciones visuales de las zonas de acopio anteriores (no autorizadas) y se procedió con la distribución de *layout* de acuerdo al tipo de material a ser almacenado. Así como también se implementó un procedimiento en el que refiere los pasos a seguir para tener un mejor control de gestión de residuos. Dicho procedimiento fue difundido a todo el personal para el cumplimiento del mismo. Esto se vio reflejado in situ en instalaciones de CMD, dado que se acopian hasta la fecha los residuos no peligrosos para darles un tratamiento adecuado, a través de la comercialización de los mismos, y generando de esta forma una fuente de ingreso adicional a la empresa.

PALABRAS CLAVES: materiales descartados, empresa minera no metálica, puntos de acopio.

ABSTRACT

The implementation of a Discarded Materials Center, hereinafter referred to as CMD in a company located in Sechura, had as main objective to implement an establishment for the development of activities of reception, storage, marketing, transportation and final disposal of solid waste such as metal scrap , wood, plastic, among others, produced by all the generating areas of the company, meeting the stipulations of the current Peruvian Legislation of the item and the company's regulations; in order to avoid negative impacts and ensure the protection of the health of all employees through the procedures implemented.

To this end, a diagnosis was made of the current situation of the 14 unauthorized collection points that generated clutter, being carried out through visual inspections and approximate estimates of the materials collected in each area because there was no numerical control of the generation, evidencing that in effect an authorized point was required to comply with Law N ° 27314: Law on solid waste management.

For the implementation of the physical space of the CMD, a space was used according to the visual estimates of the previous storage areas (unauthorized) and proceeded with the distribution of layout according to the type of material to be stored. As well as a procedure was implemented in which refers the steps to follow to have a better control of waste management. This procedure was disseminated to all personnel for compliance. This was reflected on-site at CMD facilities, since non-hazardous waste has been collected to date to give them an adequate treatment, through the commercialization of the same, and thus generating a source of additional income for the company. .

KEY WORDS: discarded materials, non-metallic mining company, collection points.

INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos industriales son desechos orgánicos e inorgánicos que se generan tras el proceso de fabricación, transformación o utilización de bienes y servicios. Si estos residuos no se manejan adecuadamente, producen contaminación ambiental y riesgos para la salud de las personas.

Actualmente, una empresa minera, denominada en adelante “La empresa” es una empresa dedicada a la producción y exportación de concentrado de roca fosfórica, obtenido mediante la explotación de un yacimiento a tajo abierto; no obstante desde el inicio de sus operaciones se han venido generando materiales descartados por parte de las áreas generadoras incluyendo maquinaria, herramientas, materiales, entre otros. Por ende, es importante manejar la gestión de materiales descartados de acuerdo al cumplimiento de la normativa legal vigente y procedimientos medioambientales para el tratamiento desde su generación hasta su disposición final. Tal es así que, se pretende implementar un centro que recepcione, almacene y comercialice este tipo de recursos dentro de la empresa, el cual cuente con procedimientos a seguir y los recursos necesarios para un ordenamiento físico in situ idóneo, y asimismo acompañado de su debida gestión documentaria. De esta manera, se estará dando cumplimiento a la normativa legal vigente Ley N° 27314: Ley de la gestión de residuos sólidos, logrando evitar multas por parte de entidades externas en cuanto a la gestión de los residuos o materiales descartados. Finalmente, con esta implementación se busca erradicar el problema raíz que son los focos de desorden que se pueden apreciar en las instalaciones de las áreas dentro de la empresa minera.

El desarrollo de la presente investigación se ha dividido en cuatro capítulos que a continuación se describen.

En el primer capítulo de la investigación se detallan los aspectos de la problemática, en el cual se logró identificar los puntos no autorizados para el acopio de los residuos, los cuales no mantienen ningún registro de generación ni acumulación de los mismos. Asimismo, se determinó la importancia de la investigación dado que a través de la actividad de comercialización de los materiales se proyecta generar un retorno económico a partir de bienes inservibles y/u obsoletos identificados en todas las zonas de acopio temporal dentro de la empresa.

En el segundo capítulo, se menciona el marco teórico, en la que se encontró como antecedente un estudio realizado en el 2014 en las instalaciones de la empresa, el cual concluyó en desarrollar los próximos pasos para la gestión de almacenamiento y

disposición de los residuos, requiriendo iniciar con un mapeo de volúmenes de los materiales dispuestos en los centros de acopio (dado que no se cuentan con estadísticas); elaboración de presupuesto para habilitar la generación de control, almacenamiento y eliminación de los materiales descartados.

En el tercer capítulo, referente al marco metodológico se presenta el desarrollo de la investigación, para lo cual se aplicó la metodología del Ciclo de Deming, detallando en primer lugar todo el planeamiento de las actividades, considerándose el diagrama de Gantt como un mapa de secuencias para dar cumplimiento a los mismos. La ejecución de la investigación atiende a tres de los objetivos específicos que fueron planteados, tales como el diagnóstico de la situación actual de los puntos de acopio, la implementación física del CMD, así como la elaboración del procedimiento y difusión para el manejo de dichos residuos.

Finalmente, en el cuarto capítulo se muestran los resultados y discusión, reflejando el cumplimiento de la difusión del procedimiento a todos los colaboradores, así como el análisis costo / beneficio de la implementación del CMD.

CAPÍTULO I: ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Todas las empresas industriales a nivel global, ya sean de tipo extractivas, productivas y terciarias, generan materiales descartados peligrosos y no peligrosos, de forma directa e indirecta de sus actividades. Es decir, que las empresas industriales, aparte de producir su producto bandera o producto final, suelen generar materiales en desuso que en algunos casos son almacenados dentro de sus instalaciones sin gestión ambiental alguna, y en algunos otros reciben una gestión adecuada para su disposición final. (Nuevas Normas ISO, 2016)

Actualmente en el Perú, su crecimiento económico se ve enfocado principalmente en el dinamismo de las inversiones mineras. Dicho de esta manera, es preciso tener un correcto manejo y gestión de materiales descartados generados durante sus operaciones, puesto que estos residuos propician la emisión de un gas como el metano, lo que afianza el desarrollo del fenómeno del efecto invernadero —durante el cual la atmósfera se altera y se desbalancea su equilibrio energético—, por lo que es crucial cumplir con las exigencias de la Ley General de Residuos Sólidos, promulgada en el año 2000, a fin de reducir los impactos nocivos que estos producen en el ambiente y en la salud. (Universidad de Lima, 2013)

Tal es el caso de una empresa minera peruana, que a partir del desarrollo de las actividades de implantación del proyecto de Planta de concentración de roca fosfórica empezó a generar materiales descartados en las áreas de la empresa, en mayor proporción en las áreas de Mantenimiento, Operaciones Mina y Planta, y en menores cantidades por el resto de las áreas (Almacén, administrativas, entre otros). Actualmente, estas áreas operativas siguen generando frecuentemente materiales descartados, los cuales son almacenados sin ningún tipo de control cuantitativo al interior de las instalaciones de la empresa en centros de acopio y/o zonas temporales que se han identificado, y que además no cuentan con procedimientos de manejo integral de residuos sólidos interno y externo a las instalaciones de la empresa. Asimismo, se evidencia que estas zonas no presentan las condiciones adecuadas de instalación que garanticen una recepción, segregación,

almacenamiento, comercialización, transporte y disposición final conforme a normas y procedimientos de la empresa y Legislación Peruana vigente.

El ingreso de los materiales descartados en los puntos de acopio no cuenta con un control apropiado para evaluar las cantidades que se acumulan en dichas zonas, es de esa manera como se han venido desarrollando los depósitos a partir de Julio de 2010 (fecha de inicio de generación de residuos). Por lo que la falta de un control apropiado para evaluar las cantidades acumuladas en dichas zonas, hace que en la actualidad no se cuente con datos estadísticos e información histórica tanto de la generación como la frecuencia de generación y acumulación de estos materiales, lo que lleva a tomar algunas premisas para implementar controles y conocer las cantidades de materiales descartados que se manejan por parte de las áreas generadoras.

Por ende, la implementación del Centro de Materiales Descartados (en adelante CMD) se crea en razón de la identificación de la necesidad del manejo integral y comercialización de estos materiales descartados peligrosos y no peligrosos que son generados por todas las áreas operativas y administrativas de la empresa de acuerdo a lo estipulado en el Estudio de Impacto Ambiental y normas de SSMA.

1.2. Justificación e importancia de la investigación

1.2.1. Justificación de la investigación

La empresa tiene como Visión: Ser la empresa peruana número uno en creación de valor a largo plazo, con excelencia, pasión por las personas y por el planeta; razón por el cual el proyecto a desarrollar tiene como foco principal contribuir con la excelencia en la ejecución de procesos. El objetivo estratégico tiene un alcance sumamente importante dentro de la organización de la empresa, puesto que los materiales descartados generados en las áreas de la empresa estarán sujetos bajo procedimientos para su comercialización y disposición final de manera idónea, reduciendo el impacto ambiental que estos materiales descartados pueden generar tanto a nivel local como mundial, así como también generar un impacto económico a base de la comercialización de materiales descartados que en su momento fueron insumos (herramientas, equipos, materiales) para la ejecución de los procesos y que posterior a ello ya no cuentan con vida útil y/o ya no puedan ser

utilizadas en nuestras operaciones pero sí en otras entidades externas. A continuación, en la *Figura N°1: Diagrama In-Out del proceso productivo* se representa los insumos (equipos, materiales, herramientas) que tiempo más tarde serán considerados como materiales descartados (finalización de su vida útil) dentro del desarrollo de las operaciones productivas de la empresa.

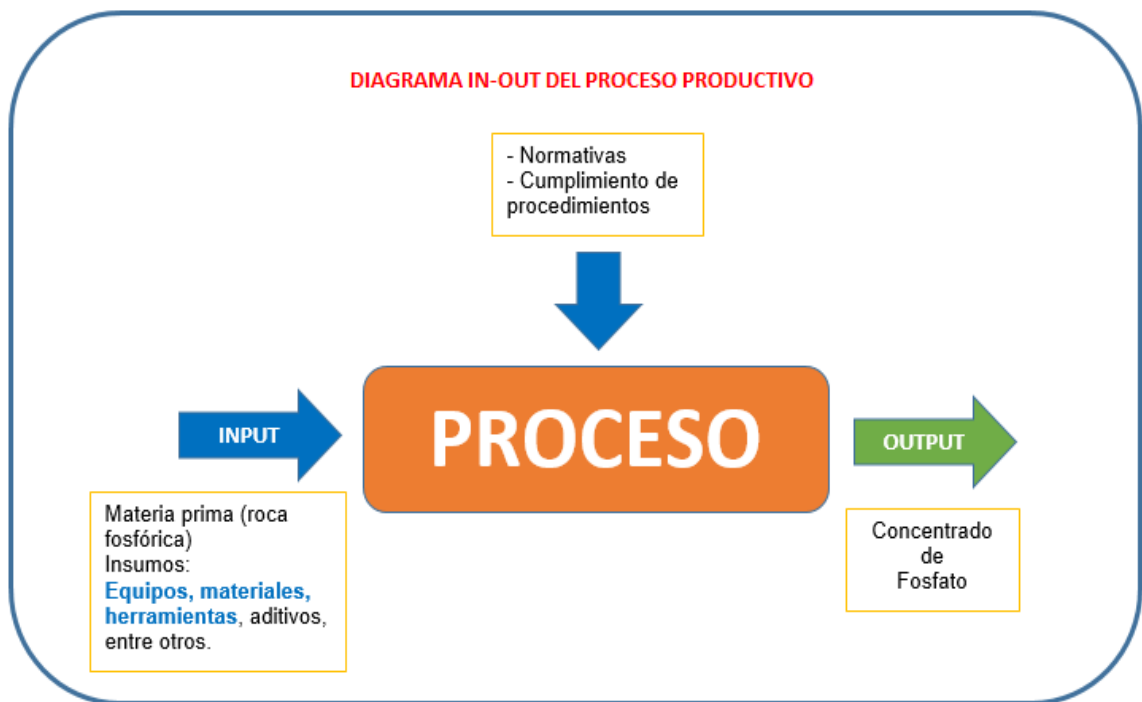
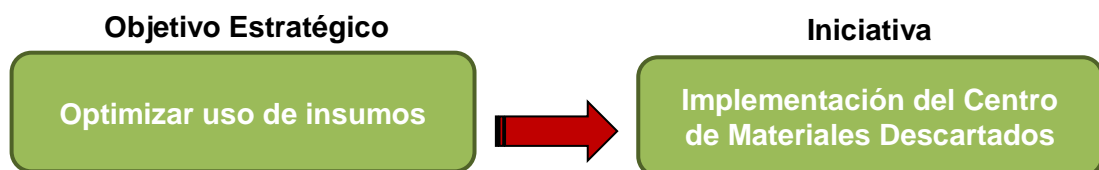


Figura N°1: Diagrama In-Out del proceso productivo

Por ende, se define el enfoque del proyecto pretendiendo dar cumplimiento al siguiente objetivo estratégico:



Por otro lado, la implementación del CMD daría cumplimiento a algunos de los objetivos estipulados en el PMA para el manejo de residuos sólidos, como lo son:

- Prevenir, manejar y mitigar los impactos ambientales asociados con el manejo, almacenamiento y disposición de residuos.
- Garantizar la estabilidad geoquímica y física de los residuos generados en el largo plazo, mediante el empleo de métodos de disposición apropiados.
- Documentar los flujos de residuos a fin de minimizar / reducir sus cantidades a través del reciclaje, cuando sea apropiado; y
- Incluir planes e instalaciones designados para el manejo de residuos permanentes y temporales para todas las etapas del proyecto. (Golder Associates, 2011)

1.2.2. Importancia de la investigación

La implementación del CMD pretende recepcionar, almacenar, comercializar, y disponer finalmente los materiales descartados peligrosos y no peligrosos; por ende, a través de la actividad de comercialización de los materiales se proyecta generar un retorno económico a partir de bienes inservibles y/u obsoletos identificados en todas las zonas de acopio temporal dentro de la empresa; recuperando parte de la inversión de la ejecución del proyecto, que estará bajo criterio del tipo de material descartado (metal, cobre, madera, cartón, plástico, entre otros). Asimismo, con la implementación de procedimientos y conducción de registros se logrará obtener data histórica que será trabajada dentro de un programa informático, el cual mostrará información numérica sobre la generación y manejo de los materiales descartados de todas las áreas dentro de las instalaciones de la empresa, logrando de esta manera dar cumplimiento a lo establecido en la Ley N° 27314: Ley general de residuos sólidos. En el *Cuadro N° 01: Importancia del proyecto* se despliegan los retornos del proyecto de acuerdo a cada ámbito.

Impactos	Descripción
Económico	Se procederá a contratar una EPS - RS para la comercialización de materiales descartados y disposición final de los mismos, lo cual generará una fuente de ingreso económico a la empresa a partir de materiales que ya han cumplido con su vida útil o que se encuentren en condición de obsoletos dentro de las actividades de la empresa.
Sociales	<p>La implementación de CMD requerirá de la contratación de personal para realizar los trabajos de modalidad operativa para la gestión de los residuos. Por ende, la Implementación CMD tendrá un impacto social puesto que traerá consigo la generación de nuevos puestos de trabajo a personas de las zonas de influencia de la empresa y del Perú.</p> <p>Se contribuye con la creación y fomento de una cultura de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la empresa, por medio de las capacitaciones al personal.</p>
Ambientales	Reducción de impactos ambientales a través del manejo integral de residuos peligrosos y no peligrosos.
Organizacionales	Se mejorará la sinergia entre las áreas de Mantenimiento, Mina, Planta, DSP, Laboratorio, Seguridad Patrimonial, SSMA, Finanzas, Suministro con la Gerencia Administrativa. Siendo esta última el área responsable de la administración de CMD, que establecerá relaciones con las áreas generadoras de los materiales descartados para alineación del procedimiento CMD.
Legales	La implementación de CMD pretende establecer el manejo integral de todos los materiales descartados generados en la empresa, alineando todos los procedimientos a la Normativa Legal Peruana vigente y a la Política de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de la empresa, evitando incurrir en multas de entidades externas.
Otros	Se contribuye con el Programa 5S', promoviendo una cultura de Kaizen (mejora continua), fomentando la re-educación de las personas para acciones de prevención y mejoramiento, que garantice además el aumento de productividad de las operaciones que ejecutan las unidades productivas y elevando, por vía de consecuencia, el nivel de competitividad de la empresa.

Cuadro N°1: Importancia del proyecto

Elaboración: Propia

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

- Implementar un Centro de Materiales Descartados en una empresa minera no metálica en Sechura.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Elaborar un diagnóstico de los puntos de acopio temporales dispuestos en las instalaciones de la empresa, identificando y estimando la cantidad de materiales descartados almacenados en cada uno de ellos para liberarlos y transportarlos a las instalaciones de CMD.
- Determinar el área de localización a implementar el CMD y las distribuciones de las mismas.
- Implementar procedimientos estandarizados para la organización y gestión de materiales descartados almacenados en CMD.
- Determinar el costo / beneficio de la implementación de un Centro de materiales descartados.

1.4. Delimitación de la investigación

La investigación fue realizada en las instalaciones de la empresa, considerando tanto áreas operativas como administrativas, para elaborar los diagnósticos de cada punto y los trabajos de gabinete para la consolidación de información, respectivamente. Asimismo, la investigación, de corte transversal, tuvo una duración de 4 meses, y el costo estuvo considerando dentro del presupuesto anual elaborado para este objetivo.

Es importante definir el alcance del proyecto para establecer claramente los campos aplicativos. Este se enmarca en la implementación del CMD para la gestión integral del manejo de residuos, dando cumplimiento con la implementación física en las instalaciones de la empresa, acompañado con la aplicación de los procedimientos

para el funcionamiento del mismo. A continuación, el detalle se muestra en la Figura N° 2: Alcance del proyecto.

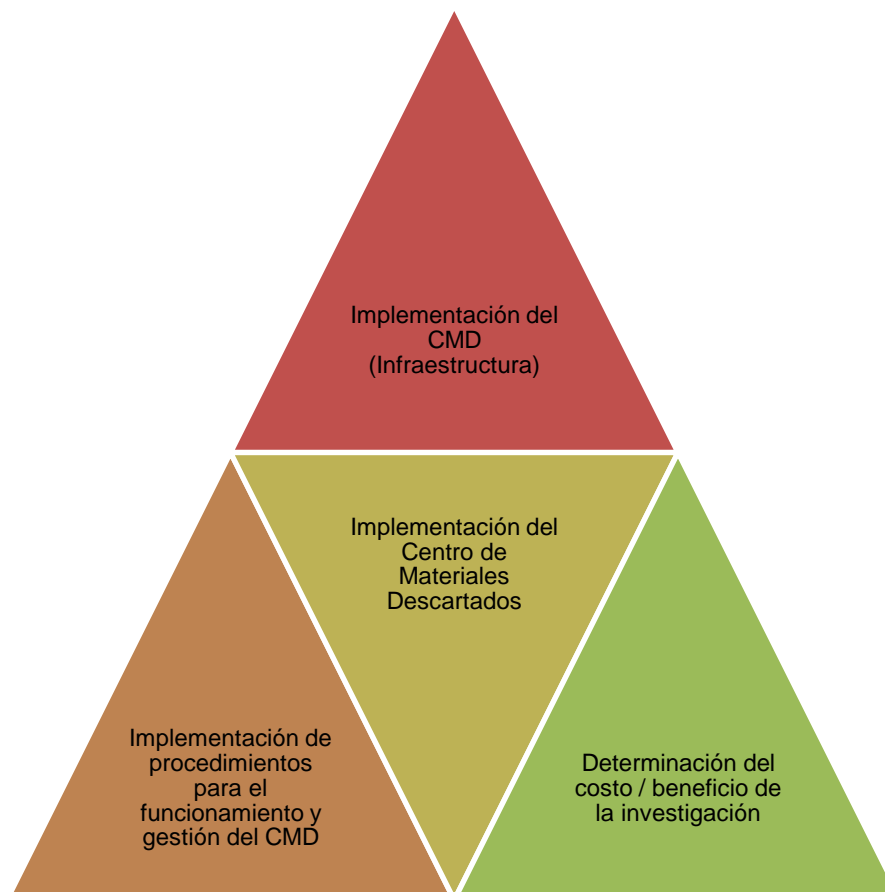


Figura N° 2: Alcance del proyecto

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Según (Edrieny, 2014) en su sinopsis “Diagnóstico CMD – Unidad La empresa Perú” realizó una diagnosis del mapeo de las actividades de gestión del Centro de Materiales Descartados tanto para las instalaciones de campamento como para Puerto marítimo, en el cual se constató mediante un relatorio fotográfico el estado de los puntos de acopio de materiales descartados. Edrieny indicó que para la disposición de los residuos peligrosos sí se posee una infraestructura propicia para el almacenamiento, que por el contrario los materiales descartados no peligrosos no cuentan con ello y están dispuestos en áreas separadas, pero en ambientes abiertos y sin asignación dado que no existen contratos de venta o destino de dichos materiales. Además, determinó que existen hojas de cálculo de control con las mediciones solamente de pesos estimados dado que no se cuenta con la instalación de una balanza para controles precisos de los materiales descartados dispuestos en estos centros de acopio. Se precisó que el área de SSMA tiene un contrato de gestión con una empresa de servicios ambientales, la cual realiza colecciones internas, la gestión de depósitos y transporte de residuos al vertedero. Este contrato contempla 3 camiones para las actividades de recolección y transporte y 13 personas para la manipulación y almacenamiento. Finalmente, Edrieny concluyó que si bien es cierto el proyecto de gestión de materiales descartados aún no había sido puesto en marcha, era el momento de iniciarlo a través de la administración de un contrato referente a esta gestión y a la venta de materiales descartados. Para ello, se planteó los próximos pasos como planes de acción para lo diagnosticado; esto inicia con un mapeo de volúmenes de los materiales dispuestos en los centros de acopio (dado que no se cuentan con estadísticas); elaboración de presupuesto para habilitar la generación de control, almacenamiento y eliminación de los materiales descartados a través de la implementación de una balanza interna; implantación de un procedimiento estándar para la gestión del CMD; ejecución de contrato para la venta de todos los materiales y desechos vendibles, buscando generar ingresos para la organización, entre otros.

Según (Flores, 2012) en su informe “Apuntes sobre la normatividad aplicable al manejo de residuos sólidos en actividades mineras”, el cual tenía como propósito ilustrar respecto a conceptos y disposiciones legales generales existentes en el Perú referidos al

manejo de residuos sólidos aplicables a operaciones mineras, para luego analizar determinados conceptos específicos; indica que dentro de la legislación peruana vigente, los artículos 31 y 32 establecen la posibilidad de que los generadores de residuos del ámbito no municipal realicen la disposición final de residuos sólidos al interior de las concesiones otorgadas, es decir con instalaciones apropiadas para el almacenamiento de estos materiales descartados; no obstante, éstos deberían ser manejados por una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS - RS) que utilice infraestructura debidamente autorizada. Finalmente, Flores concluye que si bien la incertidumbre jurídica que crean las normas generales implica un sobre costo para el empresario, más aún, en el caso de las operaciones mineras, las cuales son financiadas y proyectadas a largo plazo; el tema de la gestión ambiental de los residuos sólidos (como es el caso de todo el manejo ambiental, en general) es uno que puede generar pasivos de largo plazo (sin mencionar el sistema de responsabilidad con plazo prescriptorio extendido) altamente riesgosos, por lo que es de suma importancia cumplir las normativas establecidas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Centro de Materiales Descartados (CMD)

Para la empresa donde se desarrolló la investigación, un CMD es la zona o sitio de operaciones para el almacenamiento local específico de los residuos desechados para su disposición final.

La Ley general de residuos sólidos Ley N° 27314, clasifica los residuos a almacenar de la siguiente forma: (Ministerio de Justicia, 2010)

- ✓ Residuo peligroso se refiere a un desecho reciclable o no, considerado peligroso por tener propiedades intrínsecas que presentan riesgos en la salud y el medio ambiente. Las propiedades peligrosas son toxicidad, inflamabilidad, reactividad química, corrosividad, explosividad, reactividad, radioactividad o de cualquier otra naturaleza que provoque daño a la salud humana y al medio ambiente.

Ejemplos de residuos peligrosos incluyen relaves mineros, emisiones aéreas desde chimeneas, derrames industriales en cauces superficiales, y los restos de pesticidas que aún se encuentran en las frutas y verduras en el momento del consumo humano

como por ejemplo lechugas compradas en mercados no autorizados que se encuentran en la calle. (Congreso de la República, 2004)



Figura N° 3: Residuos Peligrosos

Todas las instalaciones del CMD deben ser idóneas para conservar el estado de los residuos peligrosos y no peligrosos; para el caso de los residuos peligrosos se debe contar con una canaleta de derivación hacia un recinto donde pueda recuperarse los líquidos; en caso ocurriese un derrame, presentar cubierta para que los rayos solares no tengan incidencia directa sobre estos líquidos; además estar separados a una distancia prudente para responder ante contingencias, tal cual procedimientos y normativas vigentes.

- ✓ Residuos No Peligrosos: Son aquellos residuos domésticos y/o industriales que no tienen efecto adverso sobre las personas, animales y plantas, y que en general no deterioran la calidad del ambiente. Son de dos tipos: Domésticos e Industriales. (Ministerio del ambiente, 2016)

Las áreas generadoras dispondrán de sus residuos peligrosos y no peligrosos cada vez que cuenten con los mismos dentro de sus instalaciones y haciendo las coordinaciones respectivas con el fiscalizador de CMD, siendo este último quien verifique la capacidad disponible para su disposición dentro de las instalaciones del CMD. Cabe indicar que los generadores deben mantener sus residuos dentro de sus instalaciones en lo posible debidamente segregados para las óptimas condiciones de carga para envío al CMD.

2.3. Glosario de términos básicos

- ✓ EPS-RS: Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos. Persona jurídica que presta servicios de gestión de residuos sólidos mediante una o varias de las siguientes actividades: recolección, embalaje y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos. (Congreso de la República, 2000)
- ✓ Comercialización de residuos sólidos: La comercialización de residuos que van a ser objeto de reaprovechamiento para la obtención de productos de uso humano directo o consumo humano indirecto, debe ser efectuada exclusivamente por empresas comercializadoras debidamente registradas ante la Autoridad de Salud, con excepción de los generadores del ámbito de gestión no municipal en caso que el residuo sea directamente reaprovechado por otro generador en su proceso productivo. (Ministerio de Justicia, 2010)

2.4. Marco referencial

“La Empresa”, es una empresa minera no metálica que contempla la explotación del yacimiento de fosfatos de Bayóvar y el procesamiento de éstos para producir concentrados de roca fosfórica, incluyendo de igual forma el embarque y exportación de los concentrados. Sus operaciones se encuentran localizadas en el desierto de Sechura, Provincia de Sechura, Departamento de Piura, a aproximadamente 120 km al Sur de Piura, a 30 Km del Océano Pacífico y a 1000 km al norte de la ciudad de Lima. El acceso desde Lima se realiza por la carretera Panamericana Norte. La región también cuenta con líneas aéreas regulares. El acceso inmediato se realiza por carreteras asfaltadas, a partir de la ciudad de Sechura. (Compañía Minera Miski Mayo, 2014)

Los componentes de la Operación son Mina, Planta Concentradora, Carretera Industrial, Zona de Descarga de Camiones, Faja transportadora sobre terreno, Zona de Secado y Silos de Almacenamiento, Puerto, Línea de impulsión de agua de mar y Líneas de transmisión.

Cuenta con dos Campamentos: uno localizado en la zona de Bayóvar, denominado Campamento Bayóvar y el otro localizado en Punta Tric Trac, denominado Campamento Tric Trac, tal como se muestra en la Figura N° 04.

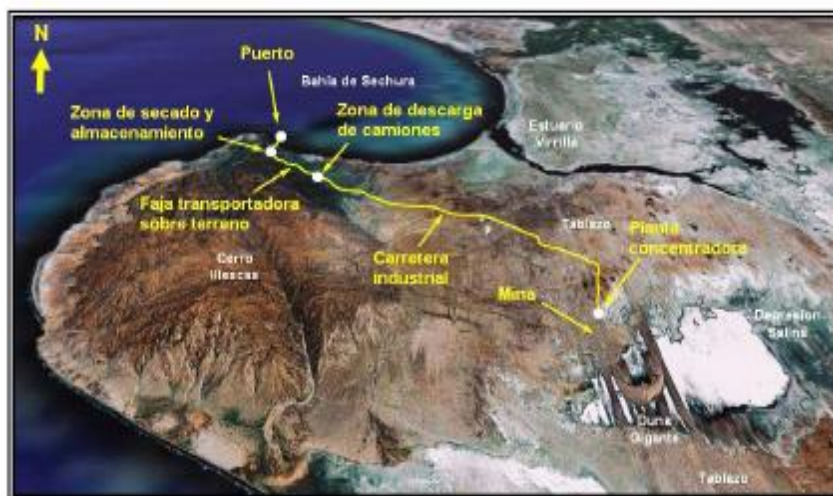


Figura 4: Componentes de la Empresa

La empresa, cuenta con materiales descartados, destinados para venta, los cuales se encuentran divididos en dos clases:

- Clase I, o también denominados Peligrosos.
- Clase II, o también denominados No Peligrosos. (Sociedad Peruana de derecho Ambiental –SPDA, 2009)

Estos materiales descartados, se encuentran almacenados al interior de las instalaciones, en centros de acopio y/o zonas que no se encuentran identificadas (salvo en almacén de residuos peligrosos), y que deberán erradicarse con el fin único de mantener un Centro de Materiales Descartados debidamente distribuido para la recepción y almacenamiento de cada tipo de material descartado por parte de las áreas generadoras.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque y diseño

La investigación, según su finalidad es de tipo aplicada, ya que se caracteriza por su interés en la aplicación de conocimientos teóricos a determinada situación concreta, para el proyecto refiere a la disposición de materiales descartados generados en la empresa y las consecuencias prácticas que de ella se deriven. Asimismo, el grado de profundidad con la que se estudian ciertos fenómenos de la realidad se enfoca en el nivel descriptivo dado que se dan a conocer las características, cualidades internas y externas, propiedades y rasgos esenciales de los hechos y fenómenos de la realidad, en un momento y tiempo histórico determinado, asimismo las causas o factores que han dado origen al fenómeno del estudio.

El diseño de la investigación es no experimental puesto que los estudios se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente para después analizarlos mediante la implementación de un CMD, y es transversal puesto que se recolectan datos respecto al almacenamiento de materiales descartados en diferentes puntos de acopio y en un tiempo determinado, de un diseño actual basado en la realidad de la generación de materiales descartados provenientes de la producción de una empresa minera, para realizar inferencias acerca de cambios, sus determinantes y consecuencias.

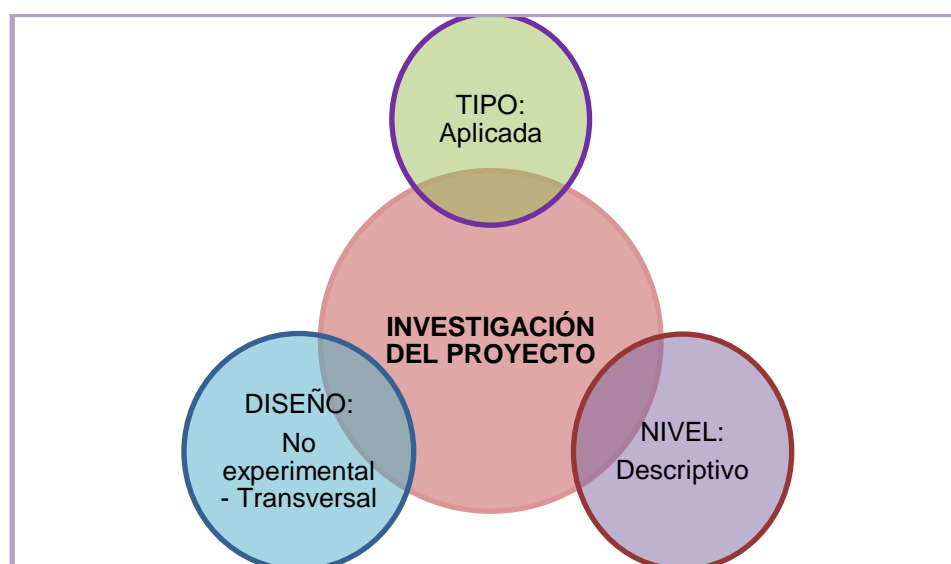


Figura N°5: Investigación del proyecto

3.2. Sujetos de la investigación

La presente investigación se llevó a cabo con la disponibilidad del equipo técnico del área de Administración de la empresa, quienes se encargaron de evaluar las áreas de implementación de CMD, distribución de la misma, así como la elaboración de los procedimientos para el correcto manejo de los residuos.

Del mismo modo, es importante definir los interesados de la investigación:

A continuación, el Cuadro N° 02 muestra una síntesis de los interesados principales con la implementación del Centro de Materiales Descartados.

<i>Interesado positivo</i>	<i>Descripción</i>
1. Áreas generadoras de residuos sólidos: Mina, Planta, Mantenimiento, DSP, Laboratorio, Seguridad.	Las áreas generadoras de residuos sólidos son las principales involucradas en la Implementación del CMD, puesto que será responsabilidad de las mismas identificar la necesidad de disposición de residuos sólidos en las instalaciones de CMD para la continuidad de los procesos de segregación, almacenamiento, transporte, comercialización y disposición final de los residuos sólidos.
2. Gerencia Administrativa	La gestión de CMD es responsabilidad de la Gerencia Administrativa. La misma que pondrá a disposición a las áreas generadoras los procedimientos e instructivos a seguir para el traslado de los residuos sólidos al CMD, con el objeto único de estandarizar todos los procesos y plasmar un cambio de percepción de los grupos de interés sobre las emisiones.
3. Gerencia de Medio Ambiente	La gerencia de Medio Ambiente tiene la responsabilidad de velar por el manejo integral y adecuado de los residuos sólidos generados por todas las áreas de la CMMM. Por ende, la implementación del CMD contribuirá directamente con la misión del área garantizando de cierta forma el cumplimiento de los procedimientos establecidos para el almacenamiento y disposición de cada tipo de residuos de tipo peligroso y no peligroso.

Cuadro N° 2: Interesados de la investigación

3.3. Métodos y procedimientos

Para el presente proyecto se hizo uso de la metodología del Ciclo de Deming, más conocida como PDCA. Es una metodología que busca, a través de la resolución estructurada de problemas, mejorar los resultados, el día a día del trabajo y orientar los comportamientos de la jornada para lograr la excelencia. Se conforma por 8 pasos estructurados los cuales son representados en la *Figura N°6: Ciclo de Deming*. (Calidad & Gestión, 2015)

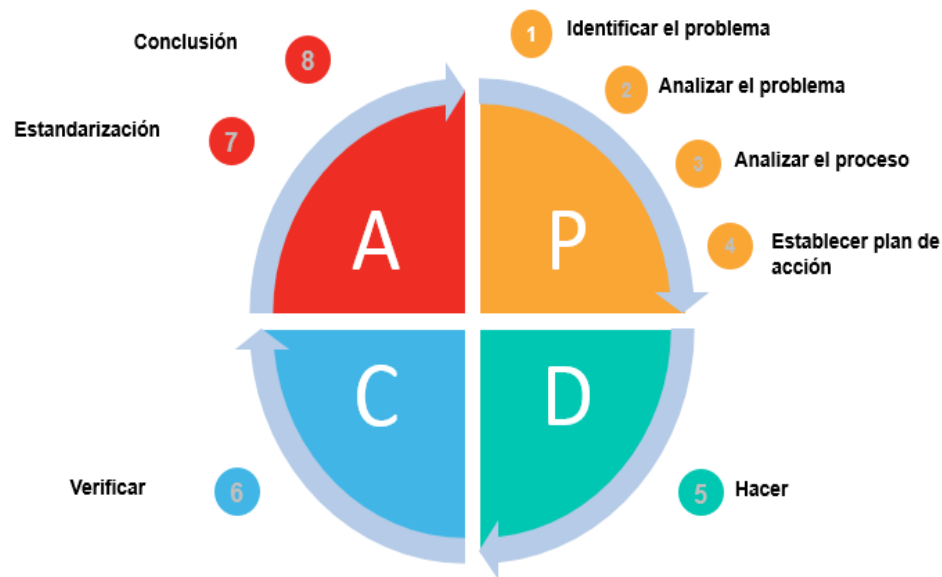


Figura N°6: Ciclo de Deming

Siguiendo la metodología PDCA, a continuación en la *Figura N°7: Diagrama de Gantt PDCA* se detalla el cronograma para el desarrollo del proyecto.

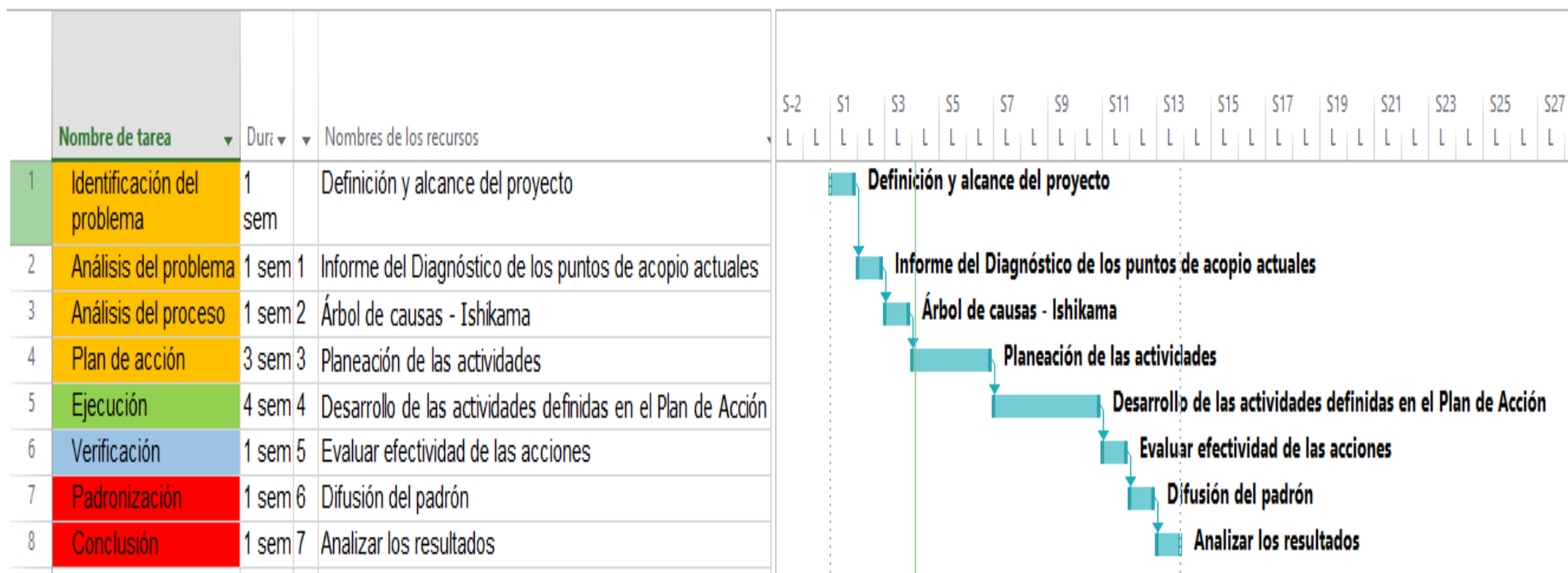


Figura N°7: Diagrama de Gantt PDCA

3.3.1. Plan para el desarrollo de la investigación

3.3.1.1. Identificación del problema:

Actualmente existen zonas de acopio temporal de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos los cuales son generados por las áreas de la empresa a partir de Julio de 2010; esto quiere decir que transitan 8 años de acumulación de dichos descartados. No obstante, se evidencia que estas zonas no están identificadas; no presentan las condiciones adecuadas de almacenamiento, no cuentan con cercos perimétricos, distribución, instalaciones, identificación de cada tipo de residuo. Además, no existen documentos de control que sean empleados durante los procesos de recepción y entrega para disposición final de los residuos sólidos, entre otras oportunidades de mejora que han sido identificadas para su respectiva implementación. Mediante el proyecto se pretende mapear todos los puntos de acopio para identificar los materiales descartados y ser trasladados al Centro de Materiales Descartados para comercializarlos (mediante venta directa y venta por subasta), trayendo consigo la generación de ingresos económicos. Asimismo, mediante la implementación del CMD se espera determinar la frecuencia de generación y almacenamiento de materiales descartados por parte de las áreas generadoras.



Figura N° 8: Disposición de materiales descartados en zonas no autorizadas

Restricción: Antes de iniciar el proyecto no se cuenta con data histórica sobre las cantidades de materiales descartados generados y acumulados en los puntos de acopio por parte de las áreas generadoras.

3.3.1.2. Análisis del problema: Elaborar un diagnóstico de los puntos de acopio temporales dispuestos en las instalaciones de la empresa.

Dando cumplimiento con la ejecución del primer objetivo del proyecto, se inició con la investigación y diagnóstico de todos los puntos de acopio de materiales descartados los cuales fueron visitados con personal de las áreas de Mantenimiento, Suministros, Control Patrimonial, entre otros. Se evidenciaron 14 zonas de almacenamiento, los cuales fueron ponderados según cantidades estimadas, tal como lo detalla a continuación el *Cuadro N°3: Mapeo Puntos de acopio de materiales* descartados. No obstante, estas zonas fueron los puntos clave para gestionar su liberación (baja técnica y de activos de materiales); por parte de las áreas responsables y traslado a las instalaciones de CMD. Dicho de este modo, se realizó un acompañamiento para determinar técnicamente junto a las áreas generadoras la definición de materiales chatarra en estas zonas.

PUNTO DE ACOPIO	NOMBRE – UBICACIÓN	CANTIDAD ESTIMADA (%)	TIPO DE MATERIAL
PUNTO 1	ZONA DE TRANSFERENCIA DE DESECHOS - DETRÁS DE EX GyM	30%	1,2,3,5
PUNTO 2	ACOPIO DE RESIDUOS PELIGROSOS	10%	Peligrosos
PUNTO 3	ZONA DE SILLAS - CAMPAMENTO CENTRAL	3%	1,3
PUNTO 4	ZONA DE NEUMÁTICOS	7%	6
PUNTO 5	ZONA RESIDUOS DE MANTENIMIENTO - PLATAFORMA 3080	10%	1,2
PUNTO 6	ESTACIÓN TRANSFERENCIA DE RESIDUOS TRIC TRAC	5%	1,2,3,4,5
PUNTO 7	ZONA DE SILLAS TRIC TRAC	3%	1,3

PUNTO 8	ZONA DE RESIDUOS - GARITA TRIC TRAC	8%	1,2,3,5
PUNTO 9	ZONA DE SECADO	3%	1
PUNTO 10	ZONA CERCA DE PLANTA DESALINIZADA	4%	1
PUNTO 11	ZONA COSTADO DE RELAVES GRUESOS	6%	1,2
PUNTO 12	ZONA TALLER DE FABRICACIONES	4%	1,2
PUNTO 13	ZONA ALMACENAMIENTO AGUAS DE BAYOVAR I (GyM)	3%	1,2,3
PUNTO 14	ZONA ALMACENAMIENTO AGUAS DE BAYOVAR II	4%	1,2,3

Cuadro N°3: Mapeo inicial de Puntos de acopio de materiales descartados

Leyenda:

TIPO DE MATERIAL	DESCRIPCION
1	Metal
2	Madera
3	Plástico
4	Cartón
5	Caucho
6	Neumáticos

A continuación, en la Figura N°9 se muestra la cantidad estimada de los cinco materiales con mayor cantidad de almacenamiento de materiales descartados según los puntos detallados en el apartado anterior.

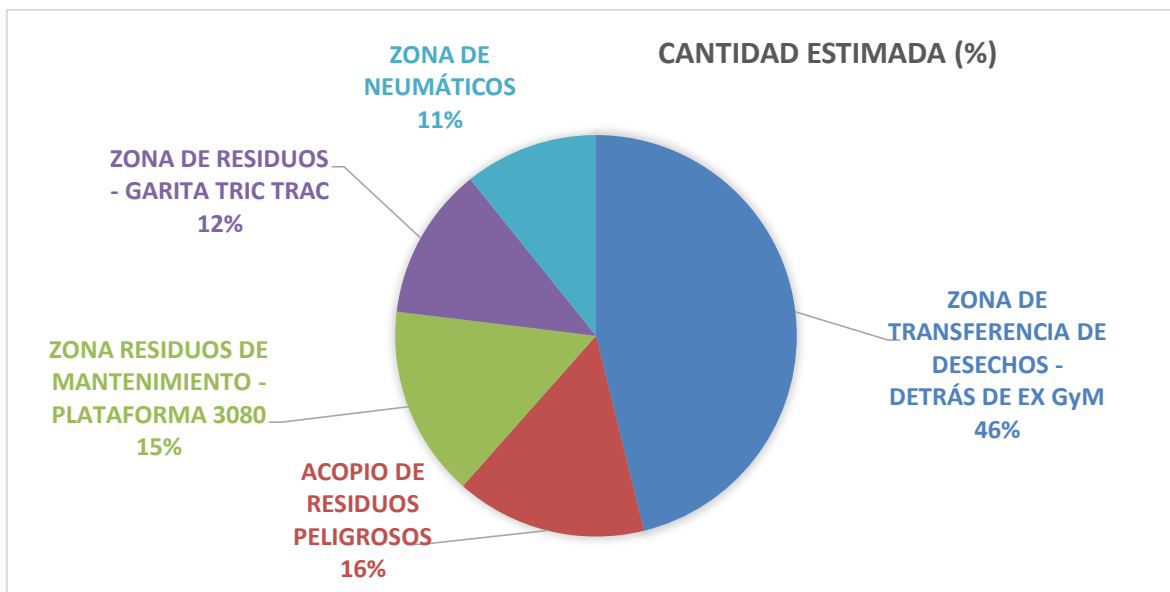


Figura N°9: Cantidad estimada en cada punto de acopio

Actualmente, dado que no se tiene data histórica de las cantidades y pesos exactos, como frecuencia de generación y almacenamiento de materiales descartados, se procedió a tomar un punto de referencia para evaluar más a detalle las cantidades almacenadas por tipo de material.

Criterio tomado: Punto de acopio con mayor cantidad de materiales descartados almacenados.

PUNTO DE ACOPIO SELLECCIONADO	NOMBRE – UBICACIÓN	TIPO DE MATERIAL
PUNTO 1	ZONA DE TRANSFERENCIA DE DESECHOS - DETRÁS DE EX GyM	1,2,3,5

Es preciso indicar que se ha dado inicio con la ejecución de trabajos realizados por una empresa EPS – RS, concerniente a la venta y disposición final de los materiales descartados, siendo esta la representación de cantidades exactas acumuladas en este punto de acopio. A continuación, en la *Figura N°10*, se muestra un consolidado de las cantidades almacenadas en el Punto 01 por tipo de residuo.

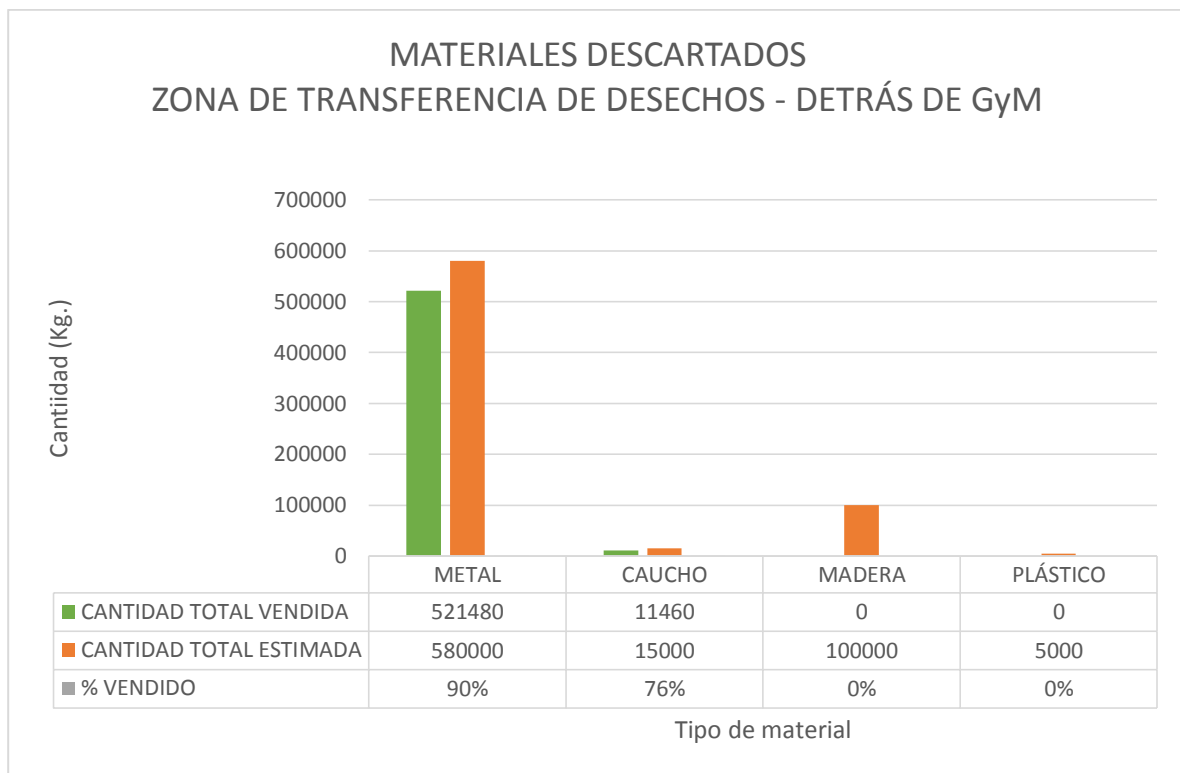


Figura N°10: Gráfico de barras por tipo de material en el Punto 01

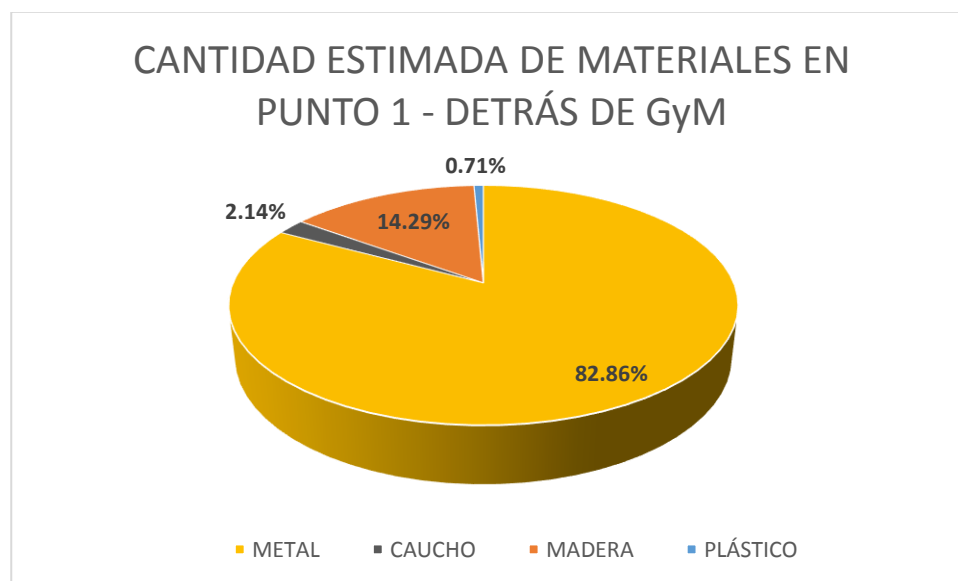


Figura N°11: Gráfico de sectores por materiales en el Punto 01

Como se evidencia en la *Figura N° 11: Gráfico de sectores por materiales en el Punto 01*, en la Zona de transferencia de desechos – Detrás de GyM están localizados en cantidad estimada un total de 700,000.00 Kg. de materiales descartados, del cual el 82,86% son materiales metálicos, que pueden considerarse que provienen en mayor proporción de las áreas de Mantenimiento, dado que son ellos quienes más uso le dan a este tipo de material.

3.3.1.3. Análisis del proceso

Una vez definido y analizado el problema, se identificaron algunas causas básicas de la generación de materiales descartados en puntos de acopio no identificados por parte de las áreas generadora. En la *Figura N°12: Diagrama de Ishikawa* se aprecia la representación del mismo.

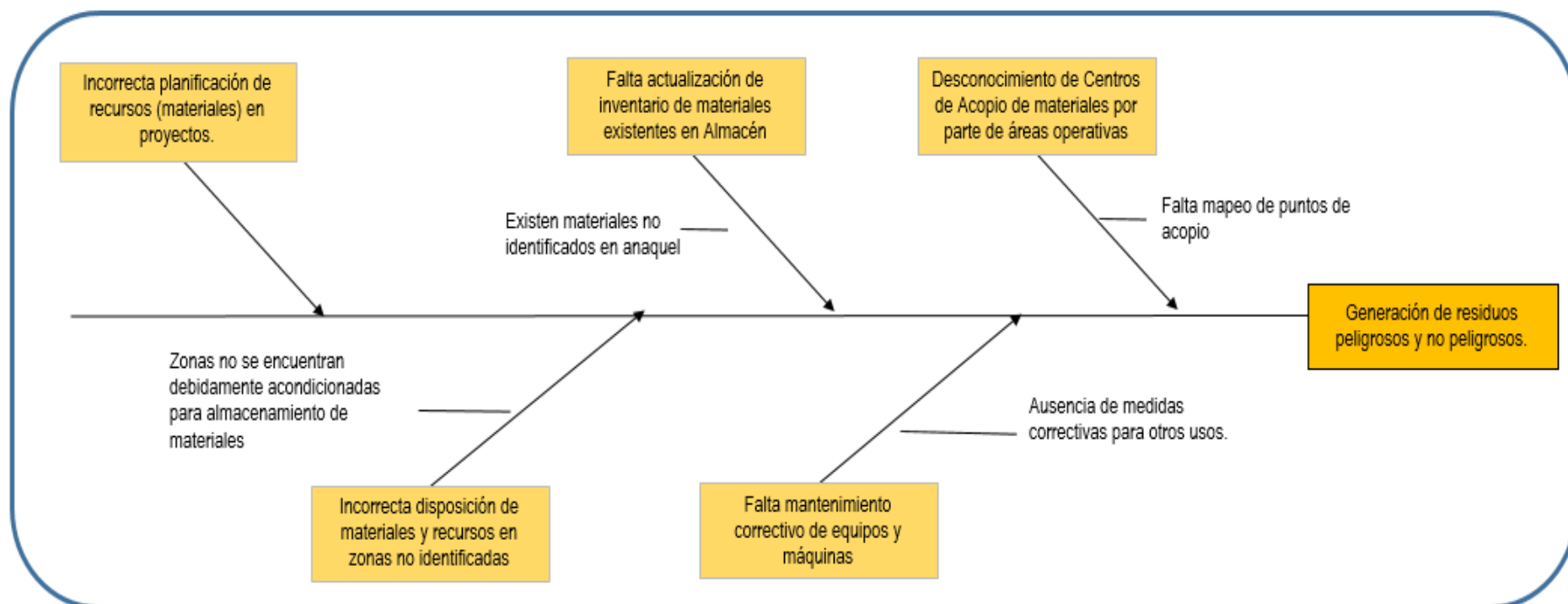



Figura N°12: Diagrama de Ishikawa

3.3.1.4. Plan de acción:

Dentro del proyecto fue importante definir las actividades a realizar a corto plazo para analizar el problema y plantear nuevas actividades, con el fin de dar cumplimiento de los objetivos del proyecto, tal como se detalle en el *Cuadro N°4: Plan de acción*.

¿QUÉ?	¿CÓMO?	¿CUÁNDO?		¿DÓNDE?	META	ESTATUS	Evidencia
Acción		Fecha de inicio	Fecha de término	Ubicación			
1. Realizar un diagnóstico de todos los zonas de acopio temporales	1.1. Visita in situ a las zonas de acopio	01/07/2018	08/07/2018	Zona de transferencia de desechos (Detrás de GyM), Acopio de Residuo Peligrosos, Zona de sillas (Campamento Central), Zona de neumáticos, Plataforma 3080, Tric Trac, Zona Costado de relaves.	100%	100%	
	1.2. Estimar cantidades localizadas en cada punto. Presentación PPT	08/07/2016	15/08/2018			100%	
2. Determinación del espacio físico para la implementación del CMD	2.1. Verificar los puntos disponibles y zonas adecuadas	16/08/2018	25/08/2018	Espaldas de PETAR.	100%	100%	
3. Implementación de obras para el CMD	3.1. Acondicionar plataforma (mezclar piedra y material fino). 3.2. Ampliar cerco perimétrico con parihuelas	26/08/2018	15/09/2018	- Instalaciones CMD	100%	100%	Actualmente ya se dieron inicio a las actividades de recepción y almacenamiento en CMD

	3.3. Delimitar y distribuir áreas de almacenamientos 3.4. Colocación de parantes y letreros de identificación de materiales						
4. Elaboración de Procedimiento de CMD para gestión de residuos.	4.1. Revisar Normativa Legal vigente y Procedimientos de Medio Ambiente	26/08/2018	05/09/2018	<ul style="list-style-type: none"> - Oficinas Administrativas - In situ, en puntos de acopio temporales 	100%	100%	 PRO-4200-75-008 PROCEDIMIENTO CM
	4.2. Elaborar el procedimiento CMD	26/09/2018	15/09/2018			100%	
	4.3. Revisión y aprobación del procedimiento	16/09/2018	20/09/2018			100%	
	4.4. Difusión del procedimiento a las áreas generadoras	21/09/2018	10/10/2018			100%	
4. Ejecución del Contrato de venta de materiales descartados	4.2. Firma de contrato	01/07/2018	05/07/2018	Campamento Bayóvar	100%	100%	
	4.3. Ejecución del servicio	15/07/2018	15/07/2021				
5. Elaborar estadísticas de los materiales generados y	5.1. Consolidar controles de ingreso de materiales al CMD	15/09/2018	30/09/2018	Instalaciones CMD	100%	100%	

almacenados en el CMD	5.2. Determinar frecuencias de generación y almacenamiento						
--------------------------	---------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

Cuadro N°4: Plan de acción.

3.3.2. Ejecución

Una vez identificado el problema y realizado el diagnóstico de las diversas zonas (no autorizadas) para almacenamiento de todo tipo de material descartado, se procede con la implementación del Centro de Materiales Descartados; el cual contempla dentro de su alcance la infraestructura física y procedimiento, obtención de data estadística de generación de materiales y venta de materiales descartados.

3.3.2.1. Determinar el área de localización a implementar el CMD y las distribuciones de las mismas.

Ubicación del terreno: Se cuenta con un terreno dispuesto para proceder con la implementación de infraestructura del CMD, tal como lo muestra a continuación la *Figura N° 13: Mapa de ubicación del CMD*.

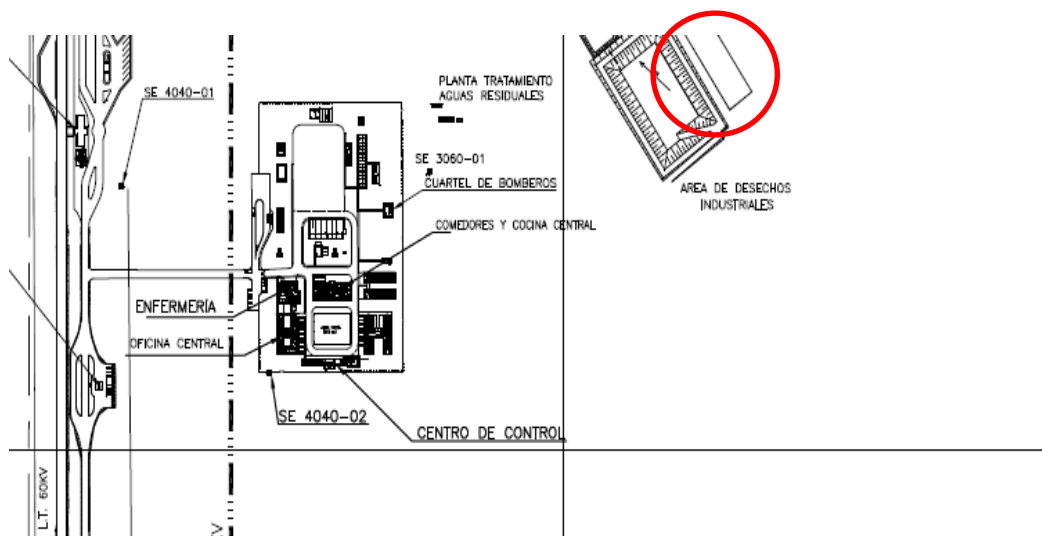


Figura N° 13: Mapa de ubicación del CMD

Especificaciones técnicas:

El terreno es de forma rectangular con un área de 2700m² aproximadamente.

Ancho = 30m, Largo = 90m, Perímetro = 240mL



Figura N° 14: Terreno habilitado para CMD

Como se evidencia en la *Figura N° 14: Terreno habilitado para CMD*, la base del terreno tiene una capa de piedra over esparcida por toda el área; lo cual podría generar dificultad en el acceso de los camiones que ingresen al área para descargar sus residuos, además de la incorrecta disposición y almacenamiento de los materiales descartados sobre este tipo de material.

3.3.2.2. Realizar la implementación de los espacios físicos del CMD.

Posterior a la identificación del terreno se procedió con pruebas de calicatas para verificar si el terreno está compactado y así posibilite el ingreso de maquinaria pesada y camiones grúas. Los resultados arrojaron que la piedra over debería ser retirada, y asimismo proceder con el material de base del área a ser removido y mezclado con agua para tener un mejor grado de compactación. Ver *Figura N° 15: Prueba de calicatas del terreno CMD*.



Figura N° 15: Prueba de calicatas del terreno CMD

Se realizaron los trabajos mencionados en el párrafo anterior, para obtener un terreno estable y, finalmente se obtuvo la disposición de terreno adecuado para la disposición de materiales no peligrosos. Finalmente se procedió a colocar parantes y sogas para separar y distribuir las celdas según el tipo de material a almacenar (madera, metal, plástico, caucho y cartón) como se muestra en la *Figura N° 16: Terreno del CMD*.



Figura N° 16: Distribuciones en terreno del CMD

Lo que se muestra en la *Figura N° 17: Instalaciones del CMD*, representa el avance de la implementación en cuanto a infraestructura física del Centro de Materiales Descartados, el cual se enmarca dentro de los objetivos planteados en el presente proyecto.



Figura N° 17: Instalaciones del CMD

Asimismo, se procedió con la colocación de letreros de identificación para cada celda y letrero de horarios de atención en estas instalaciones.

3.3.2.3. Implementar procedimientos estandarizados para la organización y gestión de materiales descartados almacenados en CMD.

Se elaboró el procedimiento del Centro de Materiales Descartados, el cual tiene por objetivo establecer instrucciones para la recepción, almacenamiento, comercialización, transporte y disposición final para materiales no peligrosos que se encuentren en estado inservibles, obsoletos, descartados, residuos, además de la formación de lotes para subastas (activos y no activos) generados en las áreas operativas de la empresa mediante un Centro de Materiales Descartados.

Para dar inicio a esta elaboración se recurrió a la revisión íntegra de las siguientes fuentes:

- ✓ Normativa legal vigente peruana
 - Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314.
 - Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos Ley N° 28256.
 - Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos D.S. N° 021-2008-MTC

- ✓ Procedimiento de CMD – Vale Brasil (Uberaba).
 - PRO-3004-72-003 Procedimiento para Central de Materiais Descartados - CMD

- ✓ Procedimientos del área de medio ambiente:
 - PGS-4070-46-001 Clasificación y manejo de residuos sólidos.
 - PGS-4070-46-002 Clasificación y manejo de residuos sólidos peligrosos.
 - PGS-4070-46-006 Gestión de residuos metálicos

- ✓ Procedimientos de materiales activos
 - Documento de Baja de Activos de Control Patrimonial de Miski Mayo.
 - Resolución de Superintendencia 007 -99-SUNAT sobre Reglamento de Comprobantes de Pago y Guías de Remisión.
 - Resolución de Superintendencia 255-2015-SUNAT sobre Guías de remisión Electrónicas.

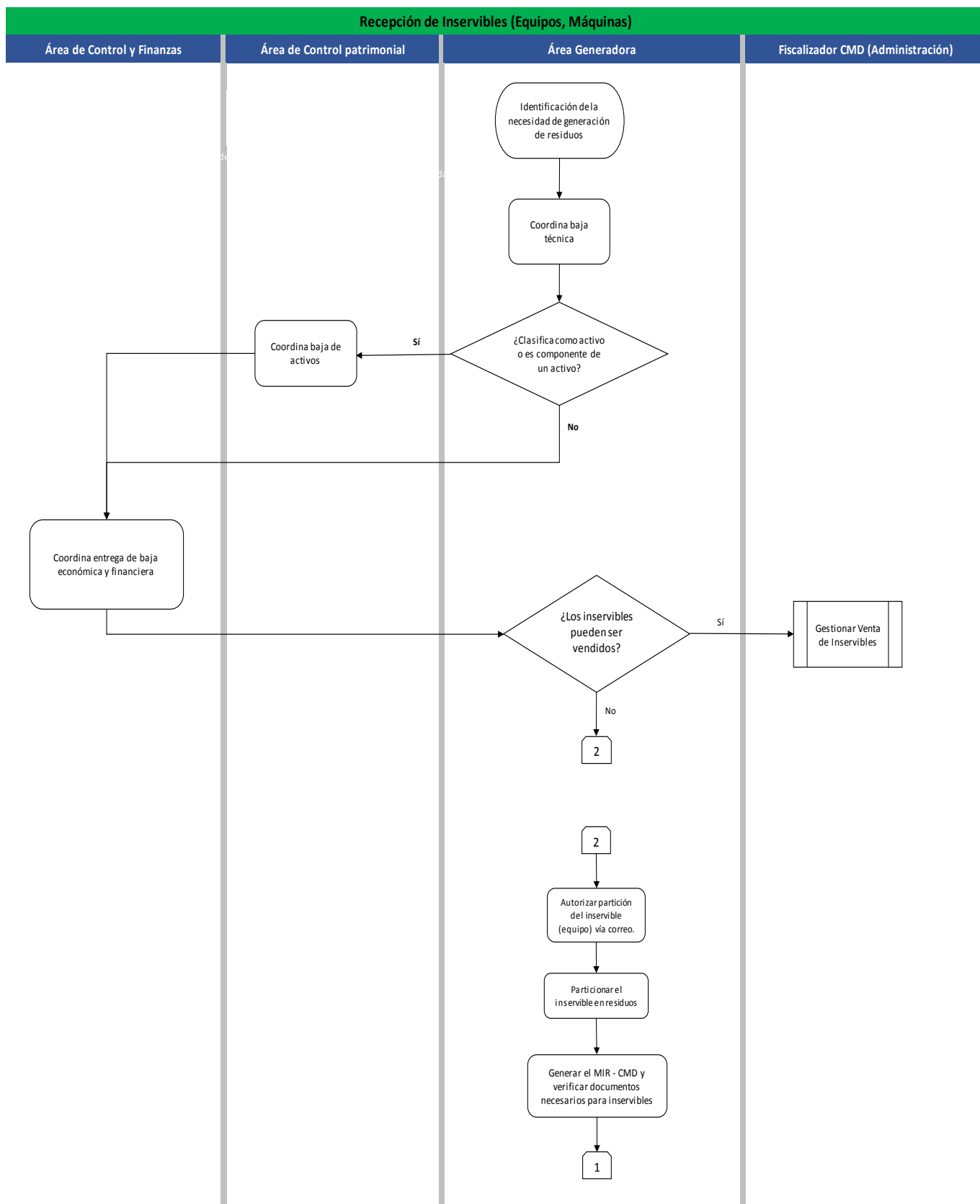
Asimismo se solicitó a las áreas de Control Patrimonial, Medio Ambiente, Legal, Control y Finanzas, la revisión del procedimiento CMD para su conformidad de acuerdo a las responsabilidades establecidas en el mismo para cada área, siendo este aprobado por el responsable asignado y luego ser enviado al área de calidad con el objetivo de ser padronizado y difundido.

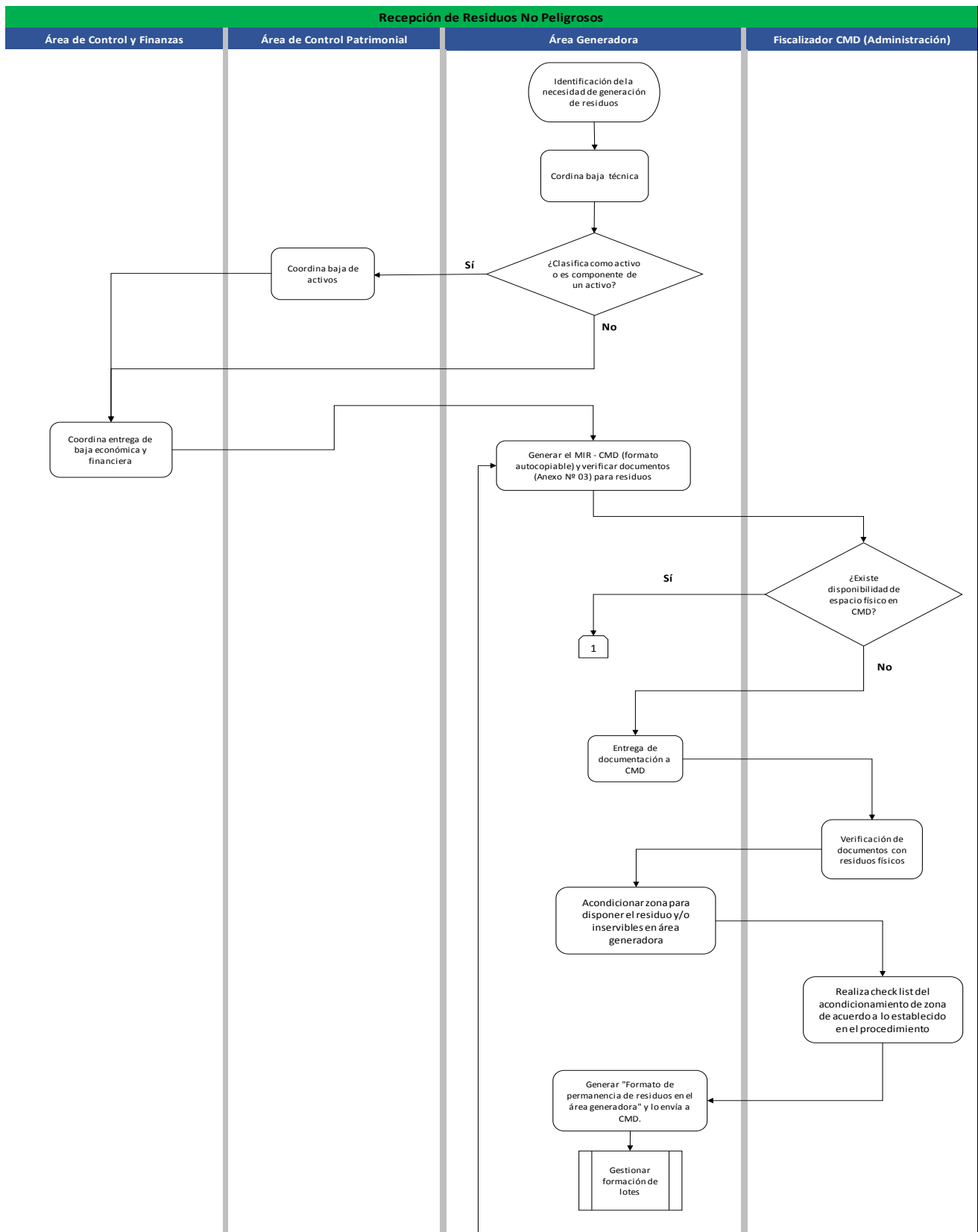
Se procedió con la aprobación de dicho procedimiento por el área de Calidad y fue padronizado de forma siguiente: PRO-4200-75-008.

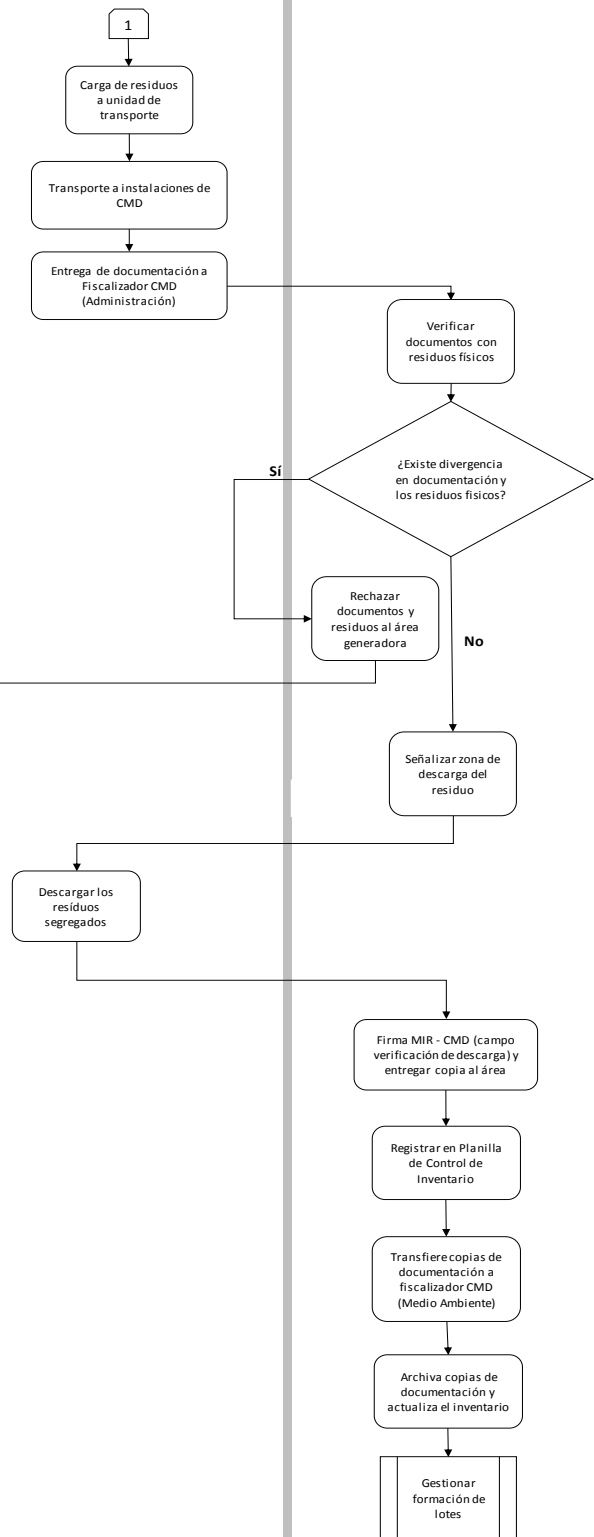
Es preciso indicar que dentro del procedimiento se contemplan las actividades que el área generadora de los materiales descartados debe proceder a realizar desde la necesidad de identificar y segregar los materiales, hasta su transporte, descarga y

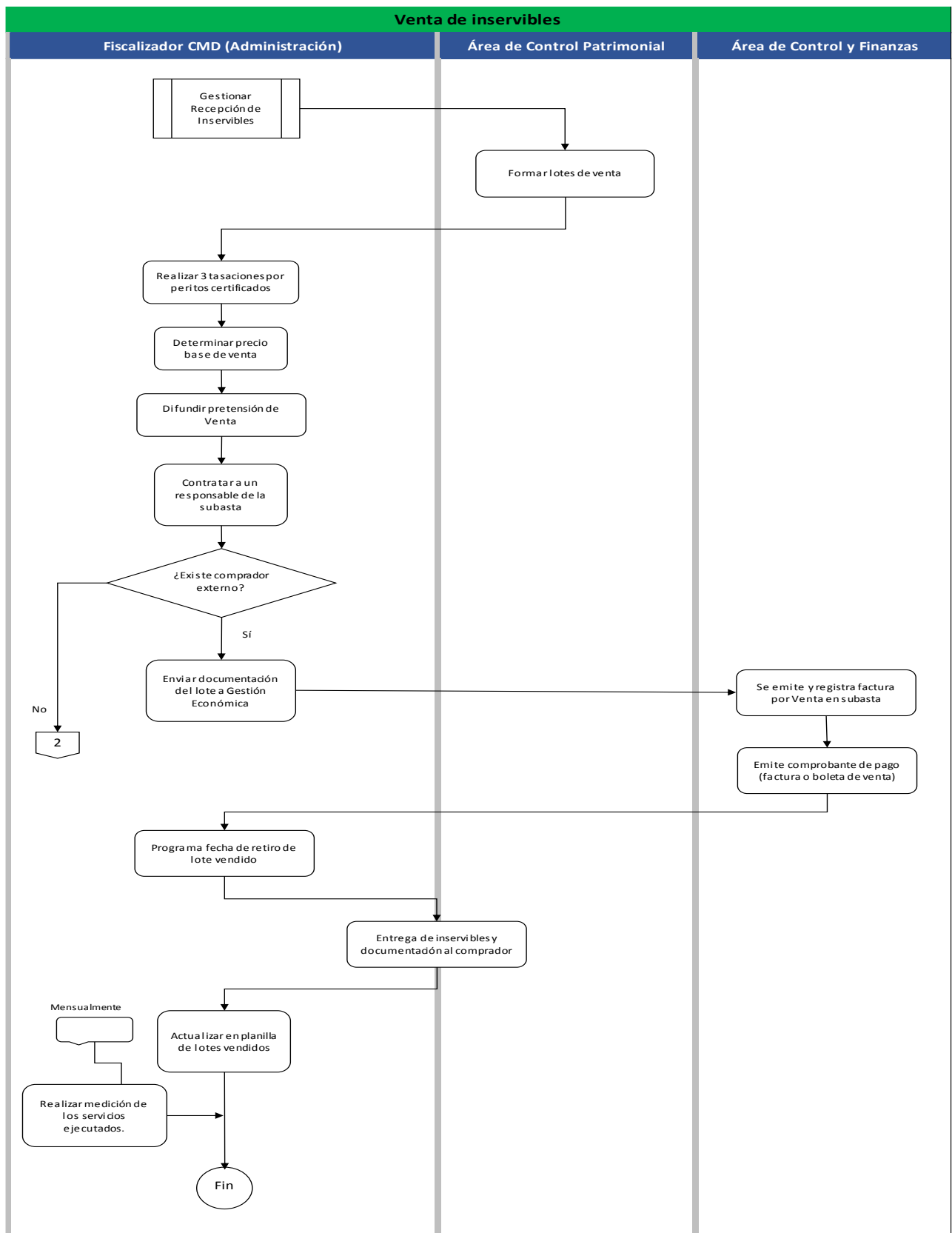
almacenamiento en las instalaciones de CMD. Además se estipulan las responsabilidades asignadas a las áreas de Medio Ambiente, Control Patrimonial, Legal y Control y finanzas, los cuales se encuentran involucrados dentro de las actividades de CMD, generando sinergia con el área de Administración.

A continuación, en la *Figura N° 18: Flujograma de gestión integral CMD* se detallan las actividades a realizar para la gestión de materiales descartados en la empresa, desde la identificación de estos materiales dispuestos en un área determinada, hasta su comercialización (por venta directa o subasta) y transporte para su disposición final.

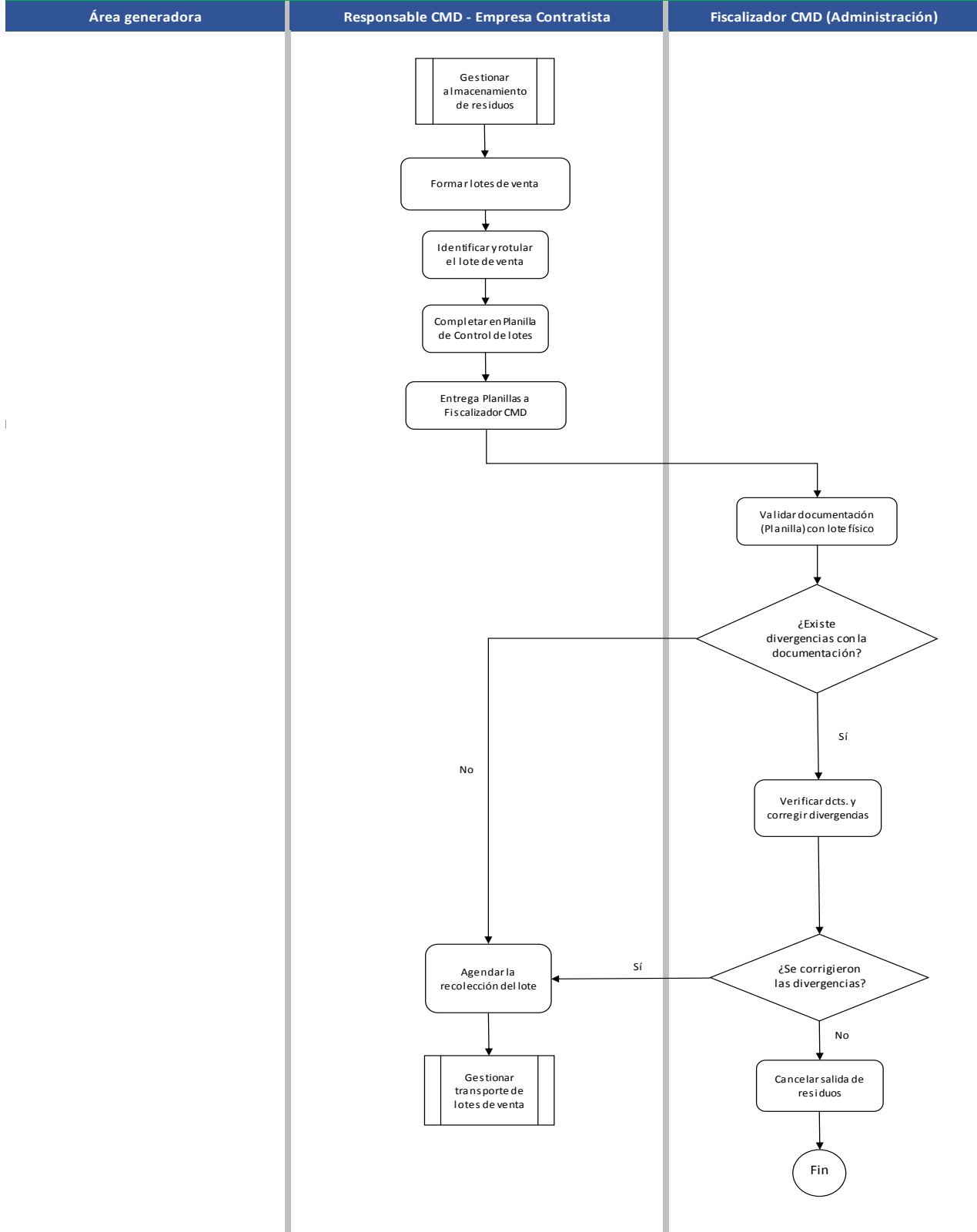








Formación de lotes de residuos Peligrosos y no peligrosos



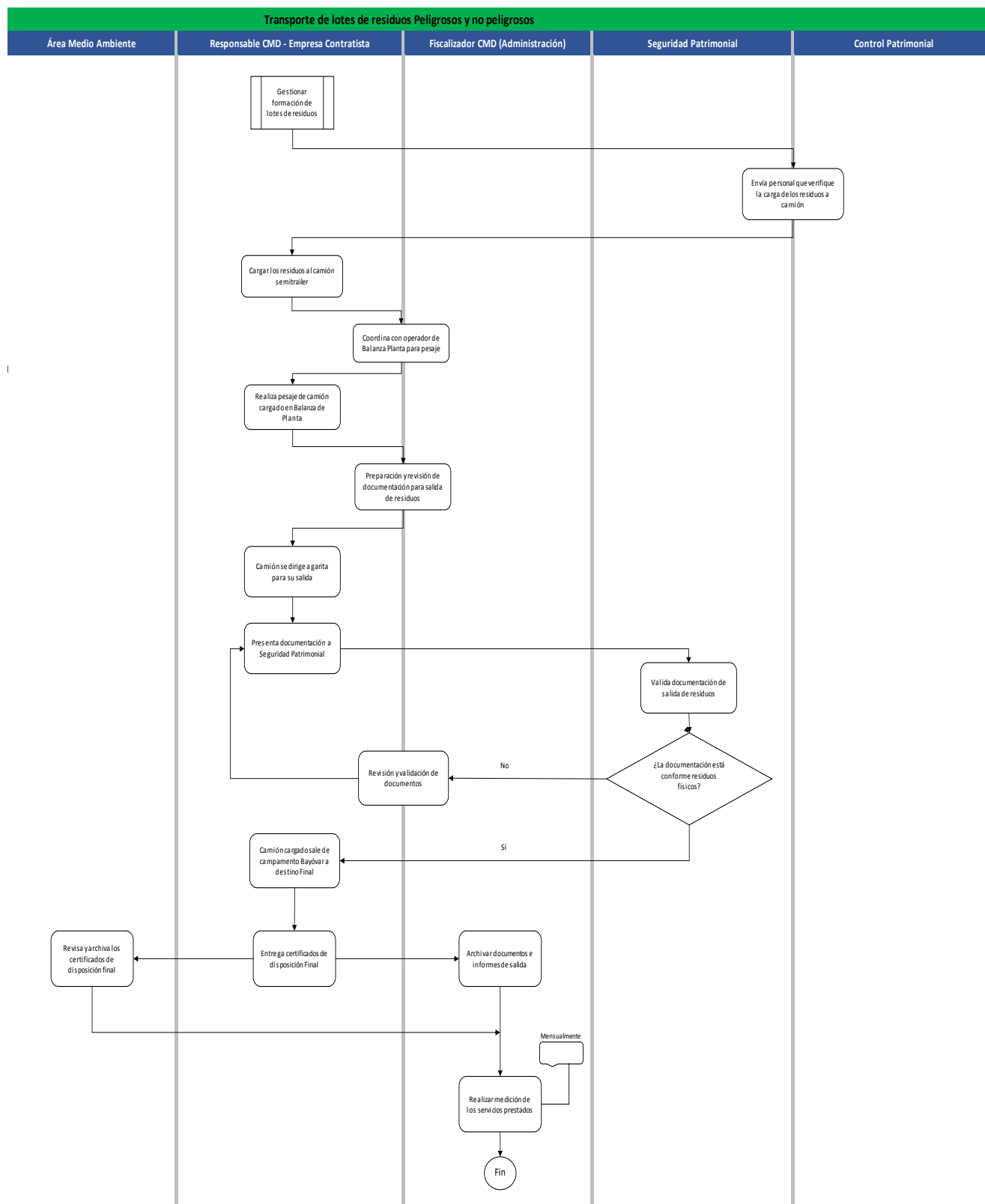


Figura N° 18: Flujoograma de gestión integral CMD

3.3.2.3.1 Control operacional

- Mapa de procesos

Se implementó un mapa de procesos, incluyendo un inventario gráfico que refleja la estructura y relación de los diferentes procesos del sistema, considerando lo siguiente:

- ✓ Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de calidad y su aplicación a través de la organización.
- ✓ Determinar la secuencia e interacción de estos procesos.

El desarrollo se llevó a cabo siguiendo las siguientes gestiones:

- ✓ Se identificó la necesidad de los clientes; siendo en este caso la gestión de los residuos que generan todas las áreas operativas y administrativas en la empresa, para cumplimiento de la normativa legal vigente y los procedimientos del área de Medio Ambiente.
- ✓ Se plasmaron los objetivos estratégicos como la planificación de los procesos y la instrucción al usuario de la implementación del CMD.
- ✓ Se identificó la línea operativa. Esta se encuentra formada por la secuencia encadenada de procesos que se llevarán a cabo para la gestión de residuos; tales como la recepción, almacenamiento y la venta de los residuos.
- ✓ Finalmente, se añadieron los procesos de soporte a la línea operativa y los de dirección (dirección, mejora continua, estrategia); tales como la gestión documentaria, gestión SSMA (auditorías), requisitos legales, entre otros.

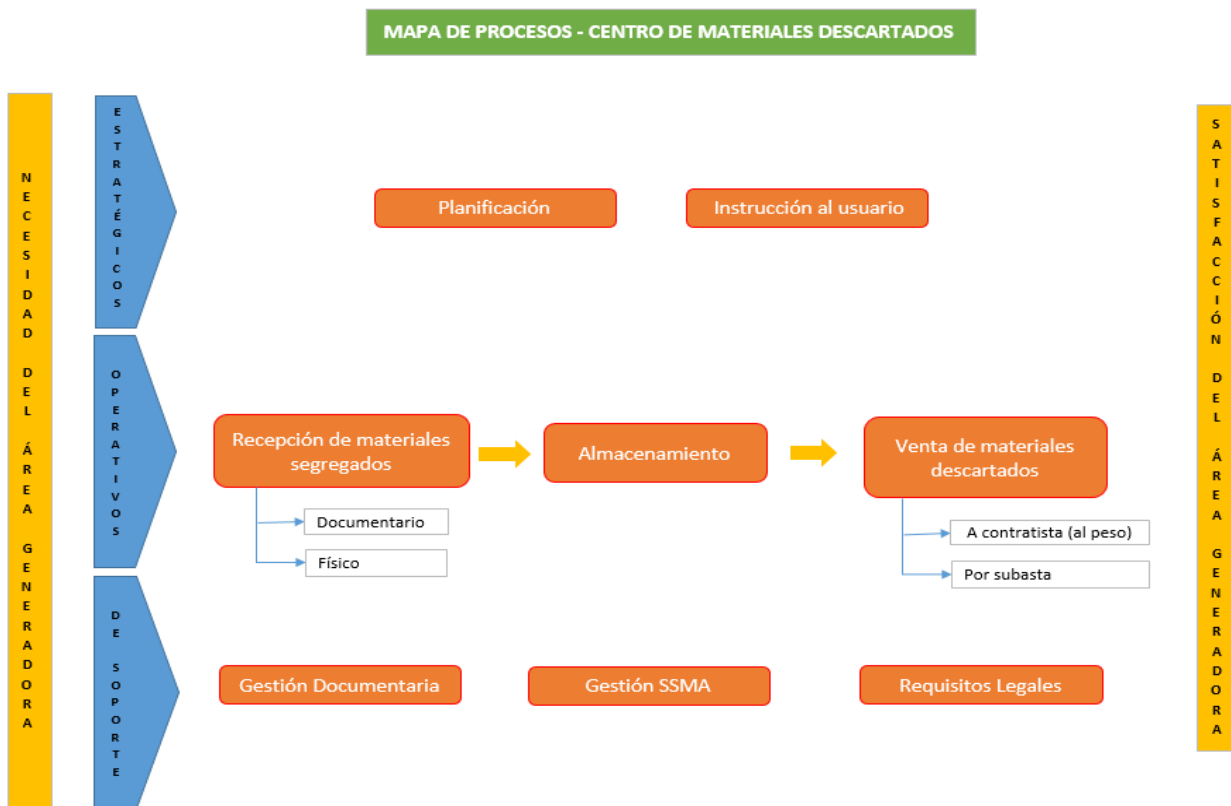


Figura N° 19: Mapa de procesos de CMD

- Matriz de riesgos

Se desarrolló una matriz de riesgo para las instalaciones del Centro de Materiales Descartados, identificando y/o mapeando los peligros potenciales en cada proceso, actividad y/o labor, para evaluar los riesgos y el tipo de riesgo que puede afectar; para finalmente proceder con la aplicación de controles de acuerdo a la jerarquía.

El importante destacar que la matriz de riesgos se encuentra enfocada en lo que compete a la supervisión de la recepción de los materiales descartados en las instalaciones, así como la supervisión en caso de inspecciones y auditorías a realizar. A continuación, en la *Figura N° 20: Matriz de riesgo CMD* se muestra lo que fue implementado:



			EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS																						Pág.: 1 de 1 Anexo 1 del PGS						
SECUENCIA	ÁREA/SECTOR	PROCESO	ACTIVIDAD/LABOR	FUNCIÓN ESPECÍFICA	ASPECTO/PELIGRO	DETALLE	IMPACTO/DÑO	TIPO DEL RIESGO	CLASE	INCIDENCIA	SITUACIÓN DE EMERGENCIA	TEMPORALIDAD	EVALUACIÓN						SIGNIFICANCIA		CONTROLES OPERACIONALES Y MONITOREOS										
													POTENCIAL		RIESGO		RIESGO		RIESGO		ELIMINACIÓN	TIPO	REEMPLAZO	TIPO	CONTROLES OPERATIVOS ADMINISTRATIVOS	TIPO	ATENCIÓN A EFECTOS	TIPO	OBSERVACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN	PLAN DE EMERGENCIA	
													SEVERIDAD	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	PROBABILIDAD											
1	Áreas operativas que se supervisan - Centro de Materiales Descartados	Administración del Servicio	Gerente de GAODB/Analista Administrativo/ Asistente Administrativo	Supervisión de servicio, inspecciones, auditorías	Trabajo con actividad repetitiva / que produce cansancio / monótona	Trabajos con jornadas prolongadas por inspeccionar las descargas de los materiales descartados.	Daños a la salud ocupacional	Ergonómico	SA	D	N	A	8	13	104	ALTO	8	3	24	BAJO			Pra		Pra	Pausas activas (gimnasia laboral)					
2	Áreas operativas que se supervisan - Centro de Materiales Descartados	Administración del Servicio	Gerente de GAODB/Analista Administrativo/ Asistente Administrativo	Supervisión de servicio, inspecciones, auditorías	Exposición a objetos / cargas suspendidas	Por cargas suspendidas de materiales pesados con uso de grúas.	Daños a la integridad física	Físico	SE	D	N	A	8	13	104	ALTO	8	5	20	BAJO			Pra		Pra	Correcta señalización y/o delimitación de zonas de trabajo de izaje con grúa.					
5	Áreas operativas que se supervisan - Centro de Materiales Descartados	Administración del Servicio	Gerente de GAODB/Analista Administrativo/ Asistente Administrativo	Supervisión de servicio, inspecciones, auditorías	Movimiento / utilización de vehículos / equipo automotor	Ingreso a zonas donde operan equipos (flota pesada, equipos auxiliares, camionetas)	Daños a la integridad física	Físico	SE	D	N	A	8	13	104	ALTO	8	3	24	BAJO			Pra		Pra	- Cumplimiento de lineamientos SSO establecidos en los procedimientos operativos del área a visitar - Realizar la visita con un acompañante del área	Uso de chaleco reflectivo (Cumplimiento de Procedimiento PGS-4080-44-001 Gestión de Equipo de Protección Individual)				
6	Áreas operativas que se supervisan - Centro de Materiales Descartados	Administración del Servicio	Gerente de GAODB/Analista Administrativo/ Asistente Administrativo	Supervisión de servicio, inspecciones, auditorías	Exposición a materia particulada / polvo	Exposición a polvo del ambiente o tostado en las zonas de operación	Daños a la salud ocupacional	Químico	SA	D	N	A	8	13	104	ALTO	8	5	40	MEDIO			Pra		Pra		Uso de respirador con filtro para polvo (Cumplimiento de Procedimiento PGS-4080-44-001 Gestión de Equipo de Protección Individual)				
7	Áreas operativas que se supervisan - Centro de Materiales Descartados	Administración del Servicio	Gerente de GAODB/Analista Administrativo/ Asistente Administrativo	Supervisión de servicio, inspecciones, auditorías	Exposición al ruido	Ruido generado por equipos y máquinas	Daños a la salud ocupacional	Físico	SA	D	N	A	8	13	104	ALTO	8	3	24	BAJO			Pra		Pra		Uso de orejeras endosables al casco (Cumplimiento de Procedimiento PGS-4080-44-001 Gestión de Equipo de Protección Individual)				
8	Áreas operativas que se supervisan - Centro de Materiales Descartados	Administración del Servicio	Gerente de GAODB/Analista Administrativo/ Asistente Administrativo	Supervisión de servicio, inspecciones, auditorías	Exposición a radiación no ionizante	Exposición a radiación solar	Daños a la salud ocupacional	Físico	SA	D	N	A	8	13	104	ALTO	8	3	24	BAJO			Pra		Pra		Uso de bloqueador con factor 85. - Uso de camisas manga larga				
10	Áreas operativas que se supervisan - Centro de Materiales Descartados	Administración del Servicio	Gerente de GAODB/Analista Administrativo/ Asistente Administrativo	Supervisión de servicio, inspecciones, auditorías	Trabajo en el piso / terreno peligroso (irregular, resbaladizo)	Caminar en superficies irregulares o con desnivel.	Daños a la integridad física	Físico	SE	D	N	A	4	13	52	MEDIO	8	5	10	BAJO			Pra		Pra	- Charlas de concientización de respeto de señalética. - Charla Uso de EPPs	- Respetar la señalética de lugares de trabajo - Uso de EPPs (botas punta de acero).				
11	Áreas operativas que se supervisan - Centro de Materiales Descartados	Administración del Servicio	Gerente de GAODB/Analista Administrativo/ Asistente Administrativo	Supervisión de servicio, inspecciones, auditorías	Generación de residuos orgánicos	Generación de residuos orgánicos	Alteración de la calidad del suelo	Ambiental	MA	D	N	A	2	13	26	MEDIO	8	5	10	BAJO			Pra		Pra	Charla concientización Clasificación y manejo de residuos sólidos, PGS - 4070 - 44 - 001					
12	Áreas operativas que se supervisan - Centro de Materiales Descartados	Administración del Servicio	Gerente de GAODB/Analista Administrativo/ Asistente Administrativo	Supervisión de servicio, inspecciones, auditorías	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Generación de bolsas plásticas de galletas, papel aluminio, cajas de tetrapack de hugg, botellas plásticas	Alteración de la calidad del suelo	Ambiental	MA	D	N	A	2	13	26	MEDIO	8	5	10	BAJO			Pra		Pra	Charla concientización Clasificación y manejo de residuos sólidos, PGS - 4070 - 44 - 001					
14	Áreas operativas que se supervisan - Centro de Materiales Descartados	Administración del Servicio	Gerente de GAODB/Analista Administrativo/ Asistente Administrativo	Supervisión de servicio, inspecciones, auditorías	Exposición a agentes biológicos (hongos, bacterias, virus, ácaros, etc.)	Por distancias cercanas con los residuos al verificar la correcta segregación de estos en zonas de almacenamiento.	Daños a la salud ocupacional	Biológico	SA	D	N	A	8	5	40	MEDIO	8	3	24	BAJO			Pra		Pra	Uso de EPP, charlas de prevención.					
15	Áreas operativas que se supervisan - Centro de Materiales Descartados	Administración del Servicio	Gerente de GAODB/Analista Administrativo/ Asistente Administrativo	Supervisión de servicio, inspecciones, auditorías	Ataque de animales / insectos	Riesgo de ataque o animales porcosos	Daños a la salud ocupacional y daños a la integridad física	Físico	SE	D	N	A	8	3	24	BAJO	8	2	16	BAJO			Pra		Pra	Uso de EPP, protector para picadura de abeja, charlas de prevención					

Figura N° 20: Matriz de riesgo CMD

3.4. Técnicas e instrumentos

La planificación del proyecto que se desarrolló destaca por su alta efectividad con la que fue trazada, por lo que en el presente se hizo uso del programa informático MS Project, considerando los recursos utilizados.

Por otro lado, para el procesamiento y análisis de los datos obtenidos en los registros de recepción de materiales descartados en el CMD, y las cantidades estimadas encontradas en los otros puntos de acopio temporales, se utilizó la técnica de análisis desde hoja de recolección de datos, distribución de frecuencias donde los datos se representan de forma absoluta y/o porcentual, hasta diagramas de barras, tablas y gráficos de control, los cuales se ejecutarán haciendo uso del programa informático Microsoft Excel. Asimismo, se utilizaron otras herramientas de análisis como: Diagrama Causa – Efecto, Diagrama de Pareto, Árbol de causas, entre otras.

3.4.1. Difusión de procedimiento

Para estandarizar el manejo y gestión de residuos generados a partir de nuestras operaciones se implementó el procedimiento de CMD, el cual ya ha sido descrito en el punto anterior. No obstante, es importante la difusión y capacitación del mismo a todo el personal que labora en la empresa.

Se realizaron las difusiones a las áreas operativas y/o generadoras de los materiales descartados. Para ello se planificó un Programa de concientización y difusión del procedimiento durante el desarrollo de las charlas de TO (días de cambio de guardia) y el programa “Conversemos” a las 04 guardias operativas, el cual tenía por objetivo desarrollar charlas de concientización para la segregación de los residuos sólidos y difusión del procedimiento del Centro de Materiales Descartados en la empresa, para mejorar el manejo y gestión de residuos.

3.4.1.1. RECURSOS:

- Recursos Humanos:

Para la planificación y desarrollo de las charlas informativas de concientización y difusión del procedimiento CMD se requirió del siguiente equipo de trabajo:

EQUIPO DE TRABAJO			
Nombre del programa	Programa de concientización y difusión del Procedimiento de Centro de Materiales Descartados.		
Organización	Empresa Minera		
Gerencia	Administración		
Función	Cantidad	Integrante	Área
Líder del programa	1		Administración
Planificador del programa (*)	2		Administración
			Administración

(*) Persona encargada del despliegue y desarrollo de la charla.

✓ Recursos Materiales:

Durante el desarrollo de las charlas se hará uso de los siguientes recursos materiales:

- Presentación PPT para despliegue de información
- Ambiente o Sala
- Proyector

3.4.1.2. PLANIFICACIÓN:

Las charlas de concientización y difusión del Procedimiento CMD se desarrollarán en las charlas de TO's establecidos y dirigidos a las 4 guardias de cada área operativa.

Según lo establecido por el área de Recursos Humanos se contempla la cantidad de personal a asistir en cada una de ellas.

Área / Guardia	Mina Guardia 01	Mina Guardia 02	Mina Guardia 03	Mina Guardia 04
Nº de trabajadores	62	59	60	59

Área / Guardia	Planta Guardia 01	Planta Guardia 02	Planta Guardia 03	Planta Guardia 04
Nº de trabajadores	26	24	25	25

Área / Guardia	Secado Guardia 01	Secado Guardia 02	Secado Guardia 03	Secado Guardia 04	Laboratorio Secado
Nº de trabajadores	15	13	13	16	4

Área / Guardia	Mantenimiento
Nº de trabajadores	174(*)

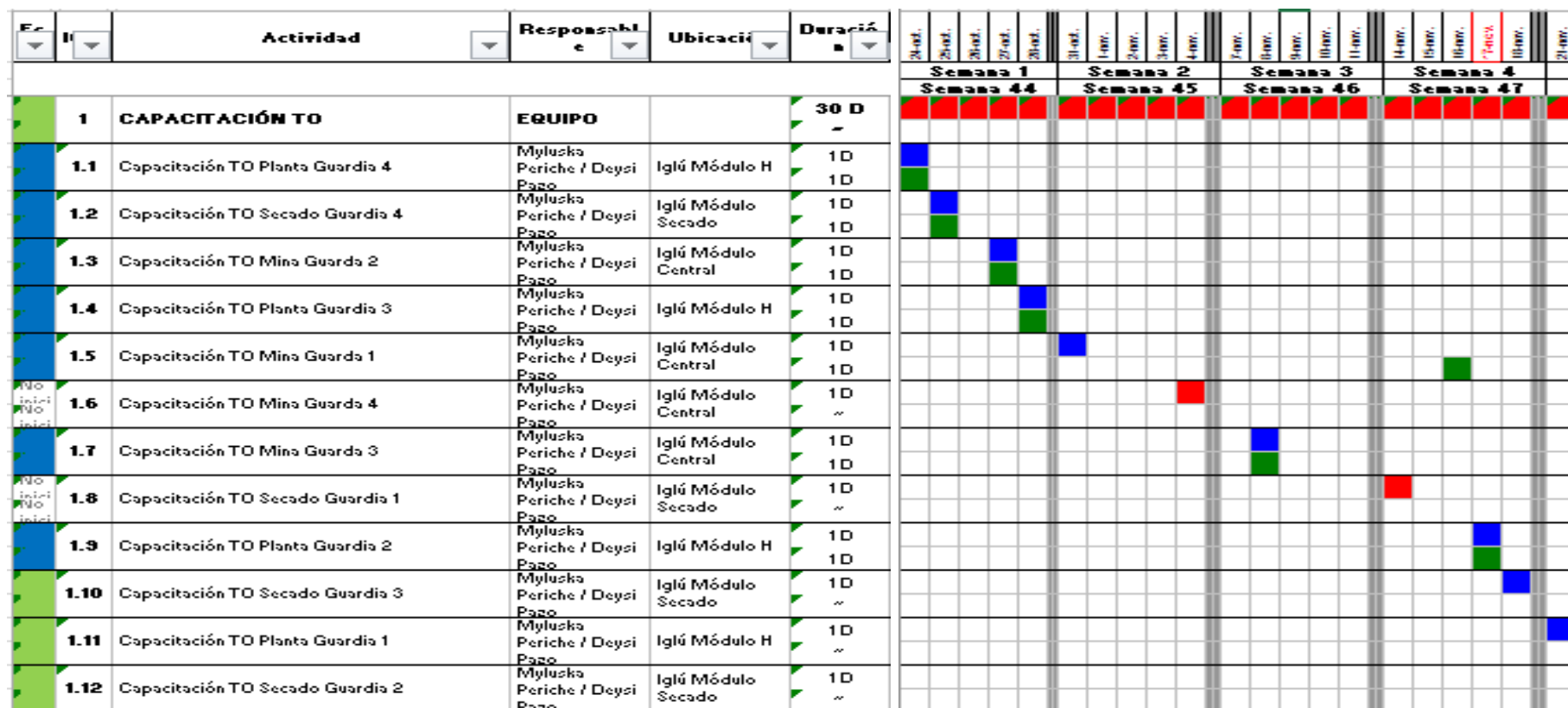
(*) Este personal será invitado durante los TO's de las otras áreas, en caso no se logre el 100% de asistencia de esta área se coordinará fechas específicas para ellos.

Cuadro resumen:

Área	Mina	Planta	Secado	Mantenimiento	TOTAL
Total de trabajadores	240	100	61	174	575

Fecha de Inicio de capacitaciones:	24 de Noviembre de 2018
Fecha de Fin de capacitaciones:	22 de Diciembre de 2018
Cantidad de público objetivo:	575 personas

A continuación, en la *Figura N° 21: Diagrama de Gantt para difusión del procedimiento en TO's* se representa mediante gráfico la duración y cronograma de desarrollo de charlas de capacitación.



3.4.1.3. Desarrollo y avance de difusión

Se realizaron las difusiones del Procedimiento CMD a las guardias operativas, dando cumplimiento al cronograma establecido, teniendo a la fecha el estatus representado en la *Figura N° 22: Estatus de cumplimiento por cantidad de personal*. Cabe resaltar que el personal sí asistió a las charlas TO, sin embargo se observó que del total de personal previsto a asistir no se logró alcanzar el 100%, debido a que algunos se encontraron realizando relevos, vacaciones, descansos médicos y/o licencias.

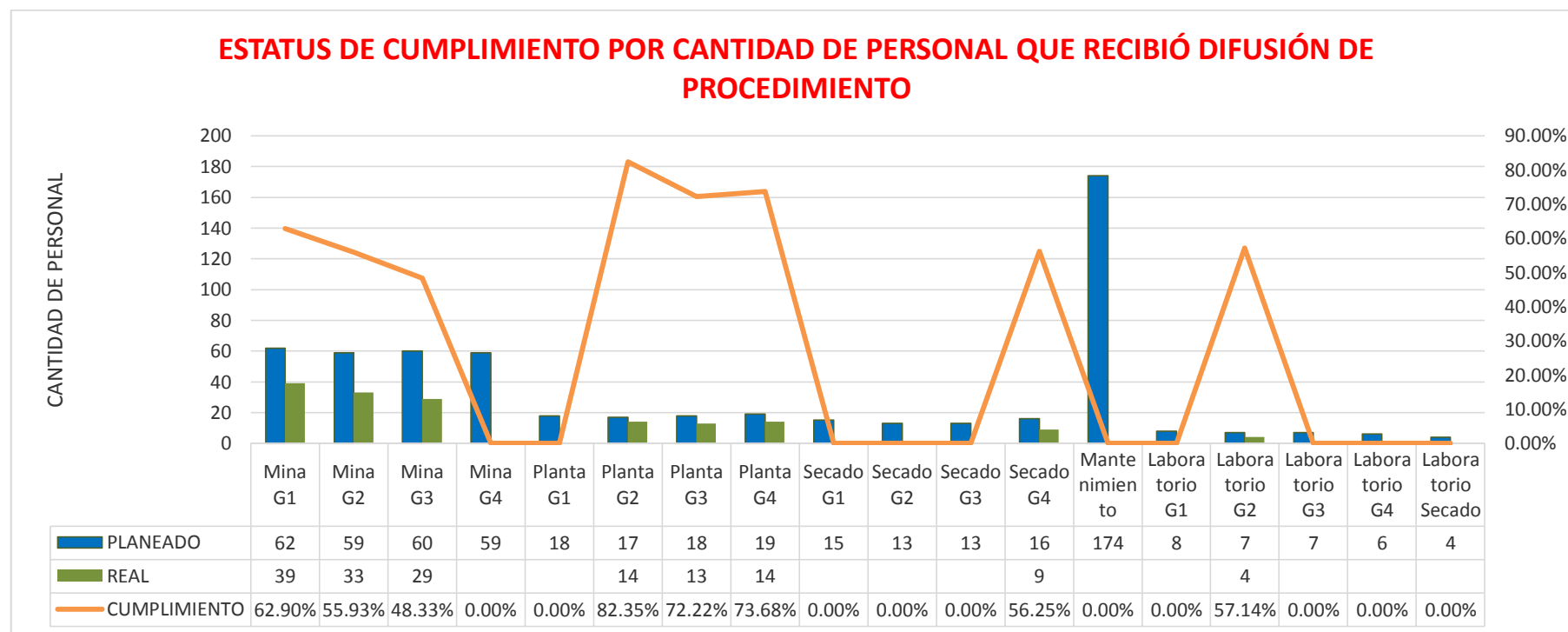


Figura N° 22: Estatus de cumplimiento por cantidad de personas

Asimismo, en la *Figura N° 23: Cumplimiento de difusión* se muestra el consolidado de personal que recibió difusión del procedimiento CMD, teniendo a la fecha un cumplimiento del 60.16% de personal difundido.

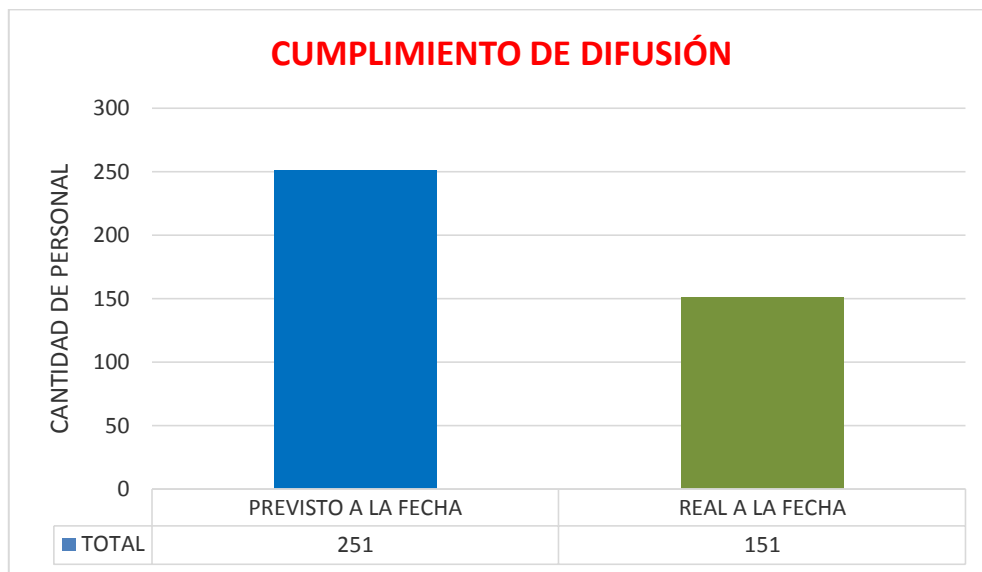


Figura N° 23: Cumplimiento de difusión

3.5. Aspectos éticos

La investigadora se comprometió con la empresa a que los datos serán específicamente de uso académico y se respeta el uso de la información de las fuentes bibliográficas.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

En el Punto 1.3 del Capítulo I se establecen los objetivos del proyecto, el cual se enfoca en la implementación del CMD para la gestión de residuos, especificando los siguientes logros a alcanzar:

4.1.1. Elaborar un diagnóstico de los puntos de acopio temporales

La realización de la identificación y mapeo de zonas temporales de acopio fue un punto clave para reconocimiento del total de materiales inservibles y descartados. En un inicio fueron mapeados 14 puntos, de los cuales 2 fueron retirados de la lista, dado que ya contaban con gestión de disposición de residuos con el área de Medio Ambiente y otras 2 áreas establecieron que los acopios eran de almacén de materiales utilizables. No obstante, fueron incluidos otros puntos tal como lo detalla el *Cuadro N° 05: Estatus de liberación de materiales en puntos de acopio temporal*, que muestra un comparativo del antes y después de la identificación de puntos temporales, así como estatus de liberación. Es preciso indicar que al inicio del proyecto no se contaba con ningún área liberada.

Punto	Ubicación	Estatus de Liberación (Antes / ahora)	% eliminado (Vol)	Responsable	Comentario
1	Ex GyM	Liberada/Liberada	80 %	ADM	Falta disponer madera, jebes, metal menudo.
2	Residuos peligrosos	No es necesario	0 %	SSMA	Lo administra DISAL, contratista E&R tiene en su alcance de disposición, aún no inicia servicio.
CMD	Centro de Materiales Descartados	Liberada	0 %	ADM	Área de CMMM y Contratistas disponen materiales en CMD.
3	Sillas	No Liberada/Liberada	0 %	ADM	Al 100% baja de activos: sillas, aires acondicionados, etc.
4	Área de disposición de neumáticos	Liberada/Liberada	0 %	MTTO	Se realizó comparación de costos de disposición en botadero interno por CMMM VS disposición por E&R. Se coordinó con el área de Mtto el uso del manipulador, fue comunicado al área de suministros.
5	Zona de residuos frente a Neumáticos	No liberada / Parcialmente Liberada	0 %	MTTO/MINA	Se liberó el 12/08/16 11 Ton de Metal (revisado por Jackson K.). Actualmente en proceso de baja de activos (cadenas, aros, perforadoras, montacarga, etc.)
6	Estación de Transferencia de desechos orgánicos	No es necesario			Ubicada en Tric Trac a cargo de DISAL.
7	Sillas – Tric Trac	No liberada / Liberada	0 %	ADM	Para baja de activos: Ya se cuenta con planilla emitida por Control patrimonial.
8	Centro de acopio temporal en Tric Trac	No liberada	0 %	MTTO/DSP	Se realizó reunión el 07/09/16 junto a Roberto Concencio, área liberada por DSP. Aún a espera de respuesta del área de Mtto.
9	Zona de secado	No es necesario			Mtto informó que los materiales servía para las paradas. No es chatarra.
10	Cerca de planta desalinizada	No liberada	0 %	MTTO	05/09/16 se realizó visita con personal del área de Mtto para verificar material servible y chatarra. A la fecha han sido identificados los materiales inservibles.
11	Zona costado de relaves gruesos	No liberada	0 %	Proyecto/MTTO	05/09/16 se realizó visita con personal del área de Mtto para verificar material servible y chatarra. Aún a espera de respuesta del área de Mtto.
12	Zona taller de fabricación	No es necesario		MTTO	Zona intangible para eliminación de chatarra. Jaime Uzurriaga indicó que los materiales servían.
13	GyM	No Liberada	0 %	MTTO	05/09/16 se realizó visita con personal del área de Mtto para verificar material servible y chatarra. Aún a espera de respuesta del área de Mtto.
14	Zona contigua a GyM	No liberada	0 %	MTTO	05/09/16 se realizó visita con personal del área de Mtto para verificar material servible y chatarra. Aún a espera de respuesta del área de Mtto.

Cuadro N° 05: Estatus de liberación de materiales en puntos de acopio temporal

(*) Entiéndase el término “liberado” como zona con material dados de baja por parte del área generadora.

4.1.2. Determinar el área de localización e implementación de CMD

De acuerdo al diagnóstico realizado a los puntos de acopio temporales, y a la estimación de pesos acumulados en cada uno de ellos, se determinó el establecimiento de un área de 90m x 30m, considerando un área total de 2700m², los cuales se acondicionaron como centro de acopio autorizado, ubicados a un costado del relleno sanitario.

4.1.3. Estandarización de procedimientos

Para estandarizar el manejo y gestión de residuos generados a partir de nuestras operaciones se implementó el procedimiento de CMD, el cual ya ha sido descrito en el punto anterior. No obstante, es importante la difusión y capacitación del mismo a todo el personal que labora en la empresa.

Se realizaron las difusiones a las áreas operativas y/o generadoras de los materiales descartados. Para ello se planificó un Programa de concientización y difusión del procedimiento durante el desarrollo de las charlas de TO y el programa Conversemos a las cuatro guardias operativas, el cual tenía por objetivo desarrollar charlas de concientización para la segregación de los residuos sólidos y difusión del procedimiento del Centro de Materiales Descartados en la empresa, para mejorar el manejo y gestión de residuos.

Asimismo, como se indicó en el inicio de este proyecto, no se contaba con registros y/o cifras que representen los volúmenes de residuos generados por las áreas operativas y administrativas. Sin embargo, al implementar el formato MIR (Manifiesto Interno de Residuos) se mantienen registros diarios de la disposición de materiales de acuerdo al tipo, transportista encargado y área responsable de la generación. Tal es así que, en la *Figura N° 24* se muestra en ranking de las áreas que a la fecha generan mayores residuos según el tipo de material.

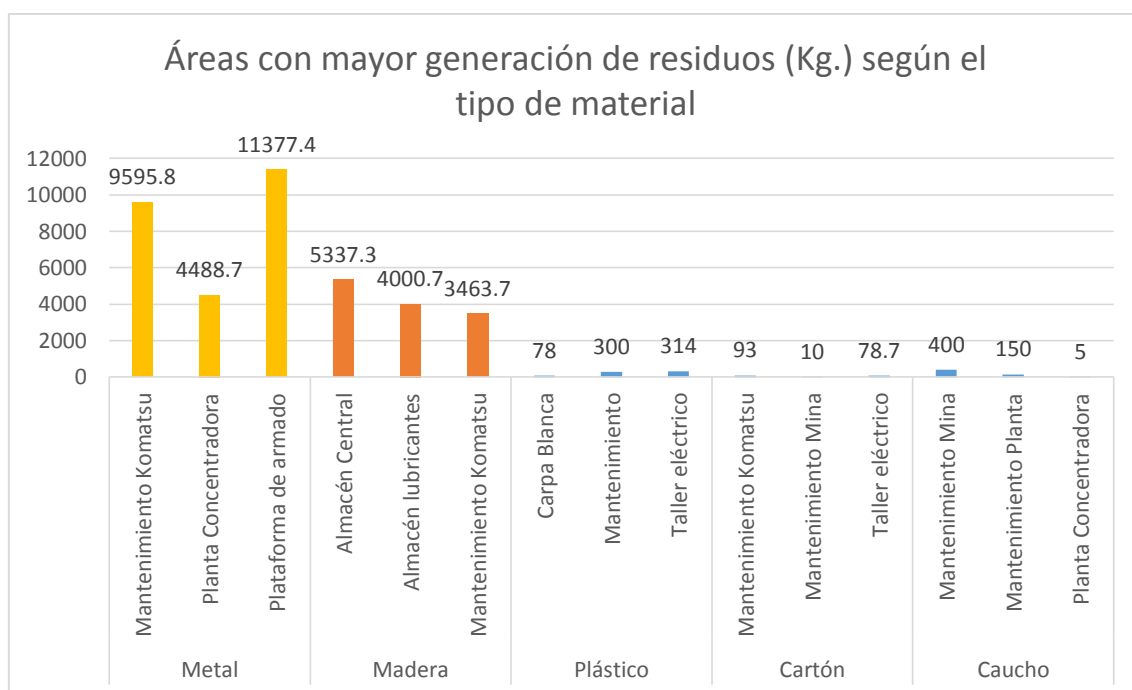


Figura N° 24: Áreas que generan mayores residuos según tipo de material

Realizando un análisis del cuadro anterior se refleja que las áreas con mayor producción de residuos de tipo metálico son las áreas de Plataforma de

armado, Mantenimiento y Planta Concentrado, siendo la primera área que lleva a fecha un total de 11,377.4 Kg almacenados en las instalaciones de CMD. Lo mismo ocurre en los residuos de tipo madera; Almacén Central, almacén de lubricantes y Mantenimiento, son las áreas que presentan mayor producción de madera, tal cual las cifras que se indican en la *Figura N° 24*.

4.1.4. Almacenamiento de materiales descartados en las instalaciones de CMD

Se iniciaron las actividades de descarga y almacenamiento en las instalaciones de CMD. El procedimiento fue enviado a las áreas operativas (generadoras) para su difusión de todo el personal, y conforme lo establecido en este procedimiento se empezaron a almacenar de acuerdo al tipo de material descrito en el formato MIR, el cual debía ser presentado cada vez que se descargaba material para verificar con los residuos en físico. A continuación, en las *Figuras N° 25, 26, 27 y 28* se muestran la disposición y almacenamiento a inicios del proyecto y a la fecha actual.



Figura N° 25: Áreas de madera



Figura N° 26: Áreas de filtros no contaminados



Figura N° 27: Área destinada para almacenamiento de metales.



Figura N° 28: Área de almacenamiento caucho en CMD

Según lo establecido en el procedimiento CMD, una vez que el área generadora cuente con los materiales descartados cargados en su unidad de transporte (camioneta, camión grúa, cama baja, etc.) y el formato MIR debidamente firmado por el responsable de área, este comunica al área de Administración para solicitar la autorización de descarga en las instalaciones de CMD. Posterior a ello, se realiza la descarga de los materiales, siendo obligación del responsable de CMD – Administración solicitar al área generadora (personal enviado a las instalaciones de CMD) el formato MIR para verificar que éste de acuerdo al material físico que se pretende descargar. Finalmente, si se encontrarse alguna divergencia mayor en esta verificación no se realiza la descarga hasta que el formato sea debidamente corregido, caso contrario se procede con la descarga y almacenamiento en la ubicación definida por el responsable CMD.



Figura N° 29: Personal operativo realizando descarga de los materiales.

Es importante destacar que para la descarga de los materiales, el área responsable y generadora debe ser quien planifique sus recursos (humanos, equipos, tiempo) para realizar el carguío de los materiales al camión debidamente segregados, así como también la coordinación con el Fiscalizador CMD (Administración) para la verificación in situ de la descarga de los mismos en CMD. Esto se indica dado que por el momento no se cuenta con personal perenne en las instalaciones de CMD para la recepción y verificación de los residuos, siendo imprescindible la comunicación anticipada al área de Administración por parte del área generadora para evitar tiempos de espera (tiempos muertos).

4.1.4.1. Control de registros de materiales descartados

Una de las restricciones principales del presente proyecto fue no contar con estadísticas acerca de la generación y almacenamiento de los materiales descartados por parte de cada área generadora de los mismos. Por ende, al no conducir algún registro sobre la generación y manejo de los residuos sólidos en las instalaciones de CMMM, se procedió a implementar el Manifiesto Interno de Residuos (MIR) que se muestra en el *Anexo N° 1*; un formato que contempla información de todo material que será ingresado a las instalaciones de CMD, considerando el tipo, cantidad y/o peso, área de generación y procedencia, así como la fecha de generación y almacenamiento; el cual sirve como registro para manejar las cifras de las cantidades de generación de residuos en cada área de CMMM.

Seguidamente, se procedió a realizar las estadísticas de generación y almacenamiento de los materiales descartados en CMD, obteniéndose según tipo de material un almacenamiento a la fecha de las cifras que se muestra en la *Figura N° 30: Cantidad (Kg.) generados por tipo de material*.

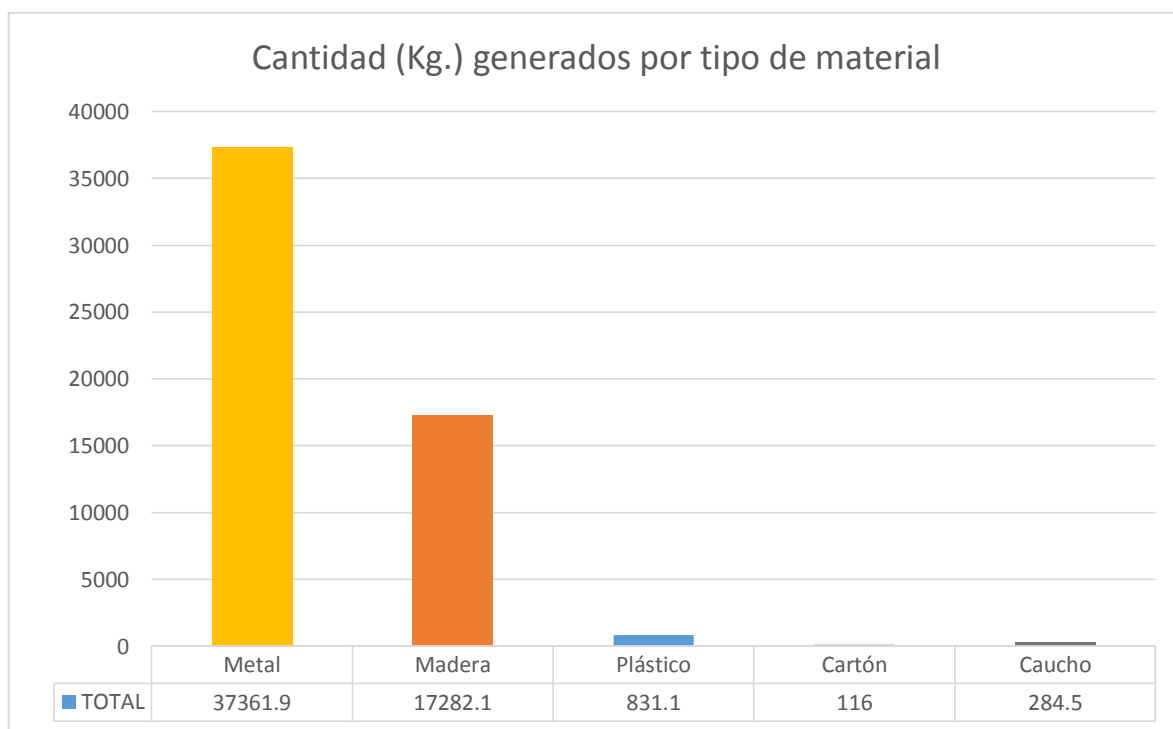


Figura N° 30: Cantidad (Kg.) generados por tipo de material.

En la figura anterior se observa que los residuos que se generan con mayor frecuencia en las operaciones son de tipo metálico y madera, representando el primero el 66% del total de producción de materiales descartados, y el segundo el 31% del total; seguidamente de materiales de tipo plástico, cartón y caucho que en conjunto representan un porcentaje menor del 3%.

4.1.4.2. Venta de materiales descartados

Según el procedimiento y el flujo de gestión de residuos sólidos que ha sido establecido, todo material ingresado al área de CMD debe tener una disposición final fuera de las instalaciones de la empresa, llevándose a cabo por modalidad de venta al peso de material (según el tipo) o por subasta; siendo este enfocado de acuerdo al estado en que se encuentra el residuo y/o por cumplimiento de procedimientos internos.

Dicho de esta forma, se describen las 2 modalidades de venta:

- Por venta al peso

Se elaboró una Requisición Técnica para el proceso de licitación de una empresa dedicada a la comercialización de residuos, siendo la “Empresa Contratista” quien ganó este proceso. Seguidamente, se realizó el proceso de contratación e inducción al personal (Incluyó inducción general y capacitaciones RAC) para el retiro de los materiales ubicados en el Punto 1: Patio de residuos detrás de GyM; dando inicio en este punto puesto que cuando se realizó el mapeo y diagnóstico de cantidades almacenadas en los puntos de acopio se encontró que esta tenía el mayor volumen en almacenamiento de materiales.

A continuación un relatorio de las actividades y/o operaciones desarrolladas durante la venta de materiales descartados, la cual estaba a cargo de la contratista:

La contratista cuenta con un camión semitrailer de 30TN de capacidad de carga y un camión grúa de 4TN de capacidad de carga.

✓ **Actividad 1: Segregación**

Para el inicio de esta actividad se realiza la inspección de los almacenes y áreas donde se encuentran acopiado los residuos sólidos, posterior a

ello los trabajadores realizarán las actividades de segregación de acuerdo a lo establecido en su reglamento y cumpliendo con la gestión de seguridad; tales como: Identificación de su matriz de riesgo, firma de su ARA (el cual debe ser liberado por su supervisor) y uso obligatorio de EPP's.



Figura N° 31: Personal de contratista en actividades de segregación manual

✓ **Actividad 2: Carguío de residuos**

Antes de iniciar con el carguío de los materiales al camión semitrailer, este debe pasar por la balanza de Planta para obtener su tara vacía; el área Administrativa es quien coordina con Planta la autorización para el uso de la balanza, dirigiéndose luego al centro de acopio para acondicionar el camión semitrailer y proceder con la carga de los materiales descartados.

El carguío es realizado de forma manual o con el uso de la grúa (de acuerdo al peso y volumen del material a cargar). En caso se utilice el camión grúa, los trabajadores depositan los materiales en una bandeja de 5TN de capacidad de carga y con el apoyo de un rigger se procede a realizar el izaje con la grúa hacia el camión semitrailer.



Figura N° 32: Carguío de residuos al camión semitrailer

✓ **Actividad 3: Pesaje y transporte del camión**

Una vez terminado de cargar el camión, nuevamente se solicita el uso de la balanza de Planta para proceder con el pesaje final y obtener con la diferencia de la tara del camión el peso neto del carguío. Finalmente se realizan las gestiones documentarias para salida del camión de las instalaciones de la empresa, dando cumplimiento al procedimiento estipulado.



Figura N° 33: Pesaje final de camión semitrailer

Además, se implementó una tabla de control para ingresar todas las cantidades cargadas y vendidas por tipo de material a la contratista, tal como lo detalla el *Cuadro N° 06: Cuadro de control de salidas de residuos de la empresa*.

CUADRO DE CONTROL DE SALIDAS DE RESIDUOS DE LA EMPRESA

ITEM	TIPO DE RESIDUO	EQUIPO MÓVIL		TARA	PESO FINAL	CANTIDAD CARGADA	UNIDAD
		CARRETA	REMOLQUE				
1	Metálico	AEN - 823	TBJ - 975	15850	43470	27620	Kg.
2	Metálico	TAC - 986	B0X - 938	16170	48240	32070	Kg.
3	Metálico	F7V - 741	TAD - 993	16510	44490	27980	Kg.
4	Metálico	C1H-865	F2I-989	14670	46700	32030	Kg.
5	Metálico	2AF-927	B1W-989	11160	49800	38640	Kg.
6	Metálico	D9V - 746	D6C - 972	16330	47790	31460	Kg.
7	Metálico	B5W - 841	B5W - 841	14420	23310	8890	Kg.
8	Metálico	F8N - 941	TAC - 985	17380	44560	27180	kg.
9	Metálico	C8M - 782	A3F - 999	15410	48700	33290	kg.
10	Metálico	T7V – 827	T6T – 997	15850	46280	30430	kg.
11	Metálico	T3F - 902	T6U - 973	15960	48510	32550	kg.
12	Caucho	B5W - 841	B5W - 841	14420	19760	5340	kg.
13	Metálico	D4Z - 889	AOH - 997	16390	48590	32200	kg.
14	Metálico	B6N - 725	D6D - 996	16320	41770	25450	kg.
15	Metálico	D9V – 746	D6C - 972	16120	46150	30030	kg.
16	Caucho	B5W – 841	B5W - 841	14420	20540	6120	kg.
17	Metálico	F7V – 741	TAD - 993	16510	43900	27390	kg.
18	Metálico	F7T – 731	TAC - 985	16150	43610	27460	kg.
19	Metálico	D7B – 900	TAE - 973	16150	39650	23500	kg.

Cuadro N° 06: Cuadro de control de salidas de residuos la empresa

De lo antes mencionado, se generaron ingresos económicos en razón de la venta al peso de estos materiales descartados, estableciéndose según el contrato los siguientes precios de acuerdo al tipo de material:

OBJETO CONTRACTUAL:			
VENTA DE MATERIALES DESCARTADOS			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	PRECIO UNITARIO S/.
1.0.	Materiales: MISQUI MAYO FACTURA A EYR CAJAMARCA		
1.1	CHATARRA METALICA VARIADA	KG	0.35
1.2	COBRE	KG	1.50
1.3	MADERA	KG	0.08
1.4	PLASTICO	KG	0.20
1.5	CARTÓN, PAPEL, FAJAS, MANGUERAS	KG	0.10
1.6	CILINDRO CON ACEITE USADO	CILINDRO DE 208 LITROS	30.00
1.7	CILINDRO CON GRASA	CILINDRO DE 208 LITROS	25.00
1.8	BATERIAS	UNID.	20.00

Cuadro N° 07: Precio de materiales descartados

Basados en los precios establecidos en el *Cuadro N° 07: Precio de materiales descartados*, se presenta en el *Cuadro N° 08: Facturación por venta de residuos*, el cual muestra el detalle de las facturas emitidas por camión cargado de residuos; que como se refleja fue cerca del 100% de ventas de material metálico, llegando a tener una facturación total (hasta la fecha) que asciende a S/. 532,940.00; ingreso económico a la empresa a partir de la venta de materiales descartados que según informes técnicos ya no son útiles para nuestras operaciones.

FACTURACIÓN POR VENTA DE RESIDUOS D LA EMPRESA

ITEM	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD CARGADA KG	PU PEN S/IGV	SUB TOTAL PEN C/IGV
1	Metálico	27.620	0.35	11.407,06
2	Metálico	32.070	0.35	24.800,65
	Metálico	27.980	0.35	
3	Metálico	32.030	0.35	45.851,26
	Metálico	38.640	0.35	
	Metálico	31.460	0.35	
	Metálico	8.890	0.35	
4	Metálico	27.180	0.35	24.974,11
	Metálico	33.290	0.35	
5	Metálico	30.430	0.35	26.010,74
	Metálico	32.550	0.35	
6	Caucho	5.340	0.10	630,12
7	Metálico	32.200	0.35	13.298,60
8	Metálico	25.450	0.35	10.510,85
9	Metálico	30.030	0.35	12.402,39
10	Caucho	6.120	0.10	722,16
11	Metálico	27.390	0.35	11.312,07
12	Metálico	27.460	0.35	11.340,98
13	Metálico	23.500	0.35	9.705,50
14	Metálico	2.490	0.35	1.028,37
	Metálico	30.820	0.35	12.728,66
				532.940,00

Cuadro N° 08: Facturación por venta de residuos

- Venta por subasta

Esta otra modalidad de venta de materiales por subasta aplica a aquellos materiales inservibles para la empresa, es decir aquellos equipos mayores que ya no pueden tener funcionamiento en nuestras operaciones, pero que aún tienen vida útil fuera de esta, o en otro caso aplica a materiales que fueron adquiridos y que hasta la fecha no hayan tenido ningún tipo de utilización y/o funcionamiento, por ende, siguiendo procedimientos internos estos materiales no pueden ser vendidos al peso, sino por medio de una subasta.

El procedimiento consiste en identificar el material inservible y proceder con la baja técnica (obligatorio) y la baja de activo (en caso lo sea), siendo éstas responsabilidades del área generadora. Por su parte el área de Administración, es quien procede a armar lotes de venta (agrupar diversos inservibles) para solicitar tasaciones y contratar a un subastador para el proceso.

4.1.5. Beneficios del proyecto

A continuación, en el *Cuadro N° 09: Beneficios reales del proyecto* se realiza un despliegue de los beneficios obtenidos en el desarrollo del proyecto, alguno de ellos han sido medidos cuantitativamente y otros de forma cualitativa.

Aspecto	Beneficio
Económico	En el <i>Cuadro N° 08: Facturación por venta de residuos</i> , se presentó el consolidado de las ventas al peso realizadas a la fecha, el cual asciende un ingreso económico total de S/. 532,940.00.
Sociales	La contratista realizó contratación de 6 personas de la zona de influencia (Sechura) para el desarrollo de sus operaciones.
Ambientales	A la fecha, considerando la venta de los residuos, 532 toneladas de chatarra metálica que se encontraban almacenadas en centros temporales ya cuenta con disposición final, reduciendo impactos ambientales en el Campamento Bayóvar.
Organizacionales	Se mejoró la sinergia entre las áreas de Mantenimiento, Mina, Planta, DSP, Laboratorio, Seguridad Patrimonial, SSMA, Finanzas, Suministro con la Gerencia Administrativa, durante la elaboración del procedimiento para el desarrollo de actividades en CMD.
Legales	Se da cumplimiento a la Normativa Legal Peruana vigente (Ley 27314) en cuanto a la gestión de residuos industriales.
Programa 5 S´	Se gestionó con el área de Mantenimiento para liberación de materiales acopiados en la Plataforma de armado, alcanzando la liberación del 80% del total dentro de esa ubicación, que contribuyó además al orden y limpieza en el área.





Cuadro N° 09: Beneficios reales del proyecto

4.2. Discusión

Como se mencionó al inicio del proyecto, la implementación del Centro de Materiales Descartados se llevó a cabo a fin de eliminar los puntos de acopio temporales y crear una sola área autorizada para el acopio de residuos no peligrosos. Por ende, a continuación se muestra el análisis obtenido en todo el proceso y los resultados que se obtuvieron de la generación y almacenamiento de los mismos.

4.2.1. Análisis de generación de materiales en CMD

Gracias a la implementación de este espacio físico, se determinó la cantidad y frecuencia de generación de estos residuos en cada área generadora. Por ello, procediendo a analizar los datos compilados y registrados del almacenamiento en CMD, a continuación en las Figuras N° 34, 35, 36 y 37 se presentan los gráficos de generación y disposición de materiales descartados generados mensualmente. Es importante resaltar que la data con la que se trabajó comprende desde el mes de Setiembre, dado de que a partir de este mes se inicia con el manejo del formato MIR, el cual permite registrar los pesos de cada material a ser almacenado en CMD.

Cantidad de material generada por área - Mes de Setiembre

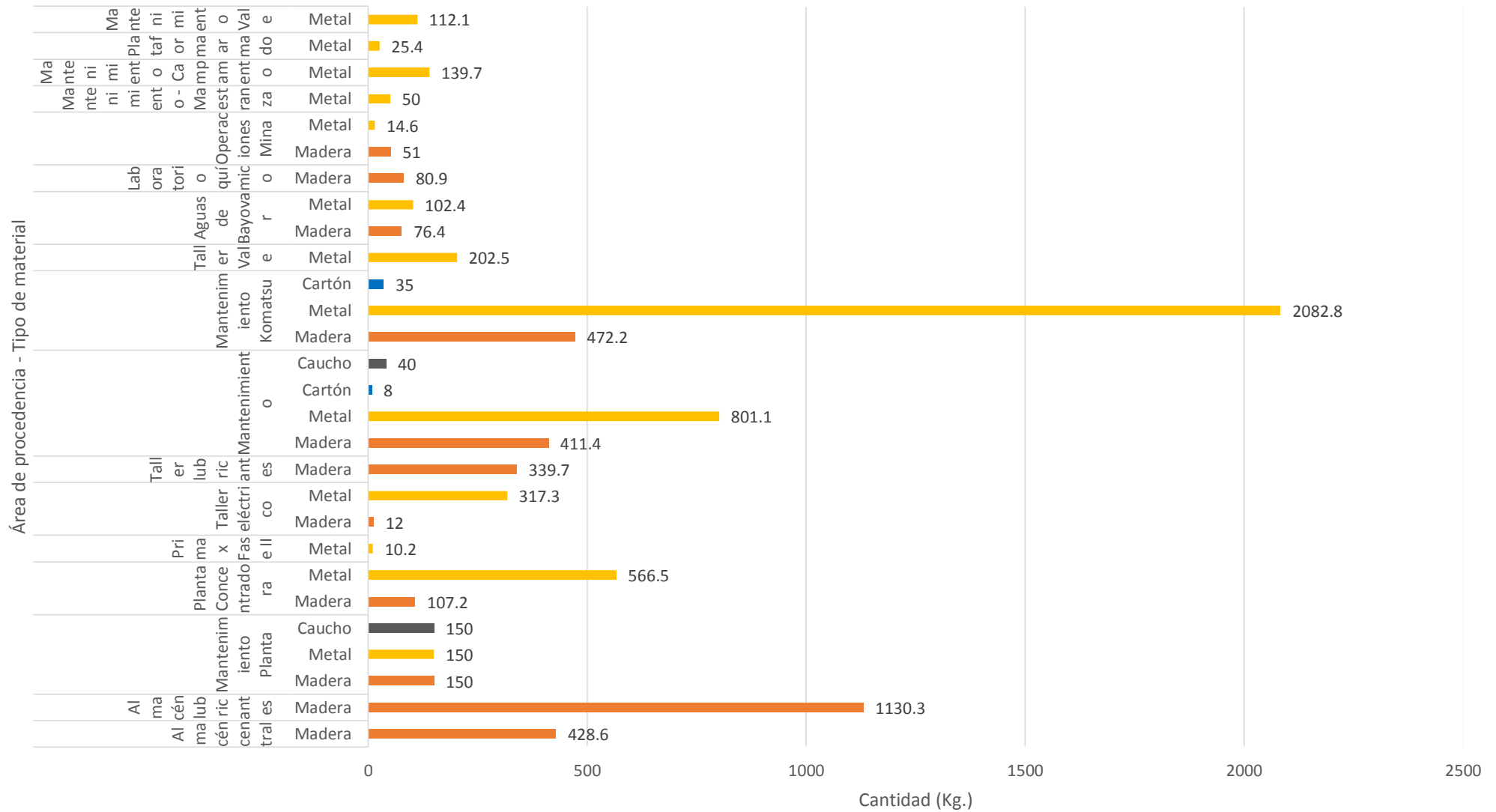


Figura N° 34: Cantidad de material generada por área en el mes de Setiembre

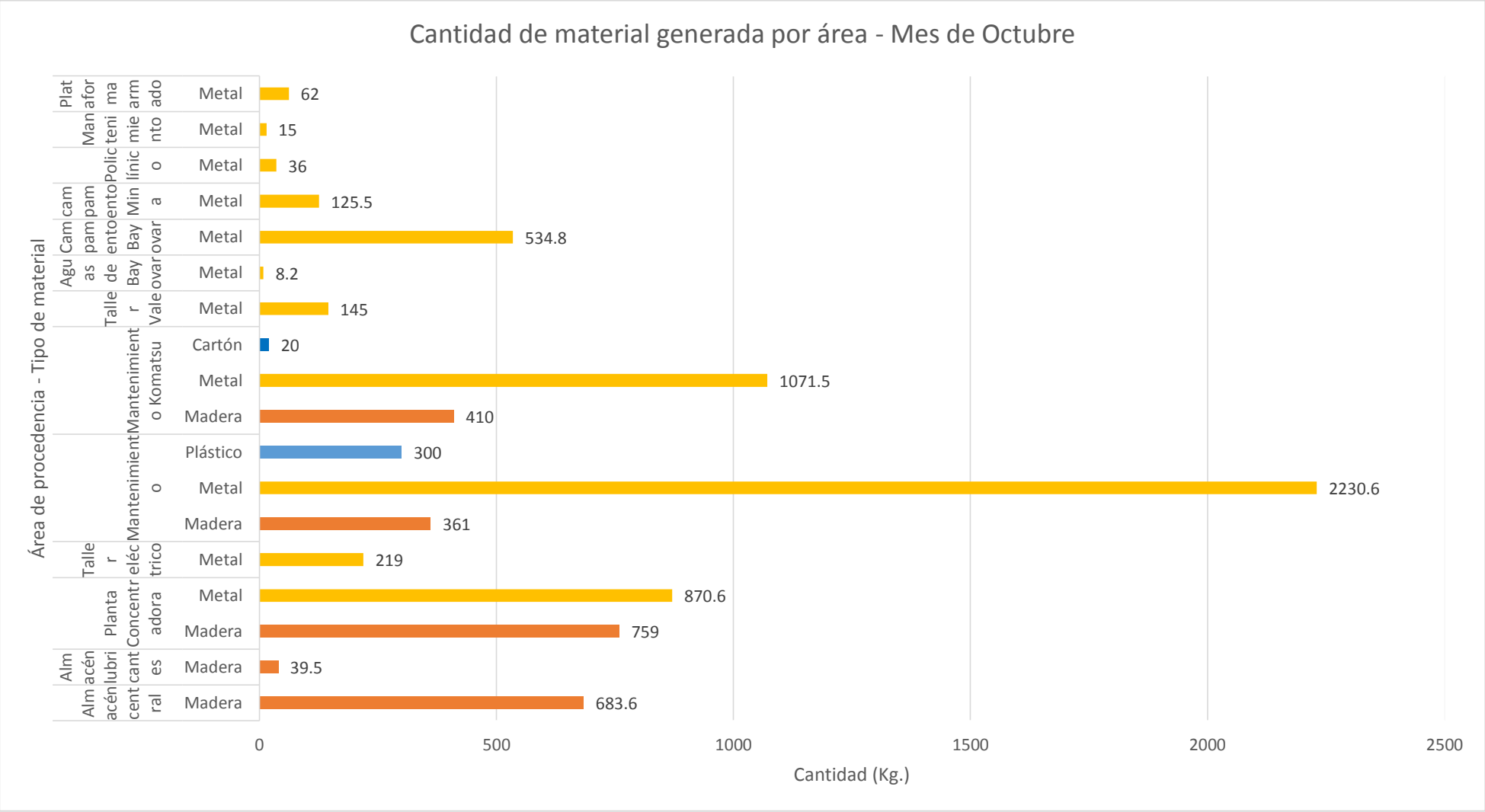


Figura N° 35: Cantidad de material generada por área en el mes de Octubre

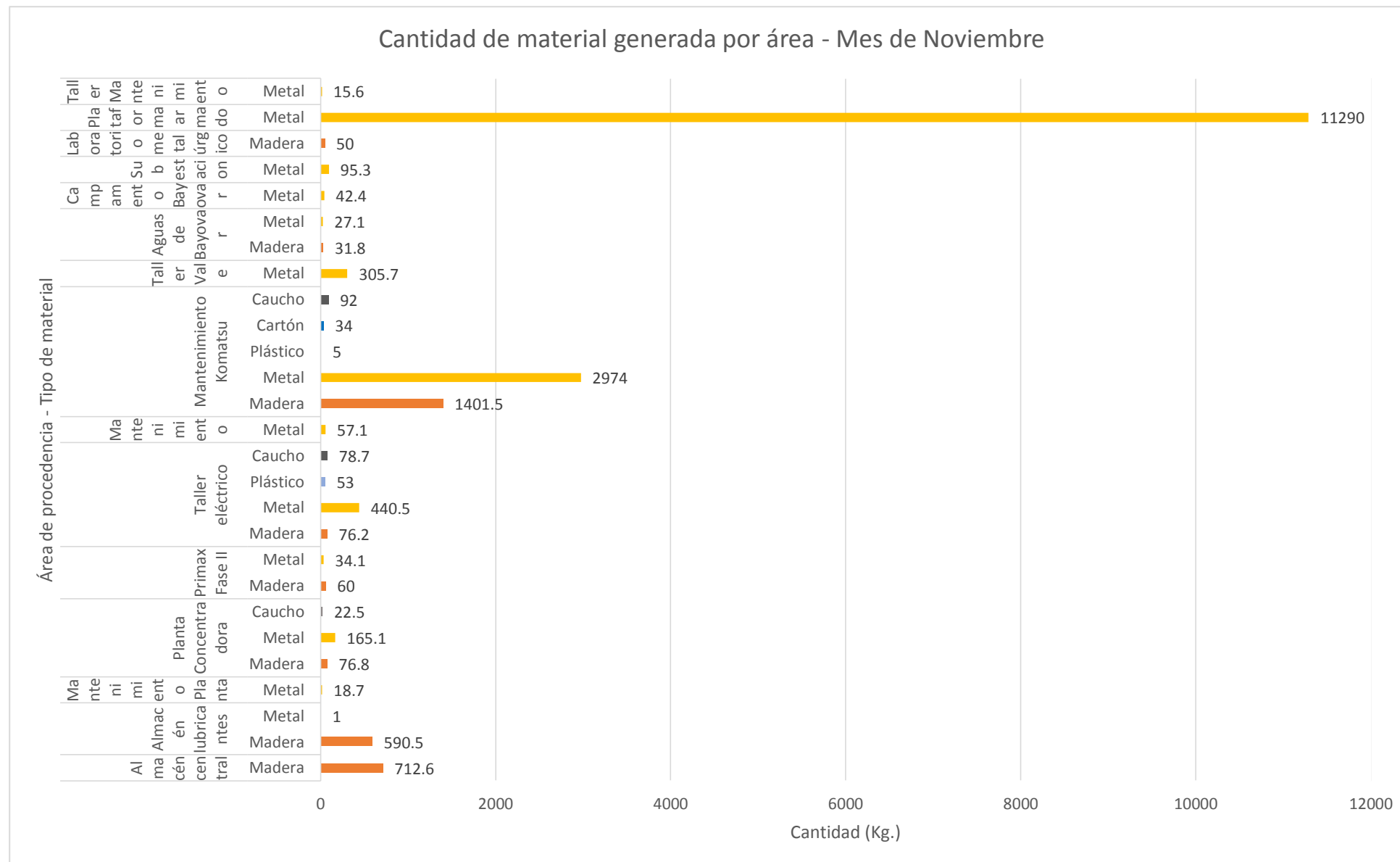


Figura N° 36: Cantidad de material generada por área en el mes de Noviembre

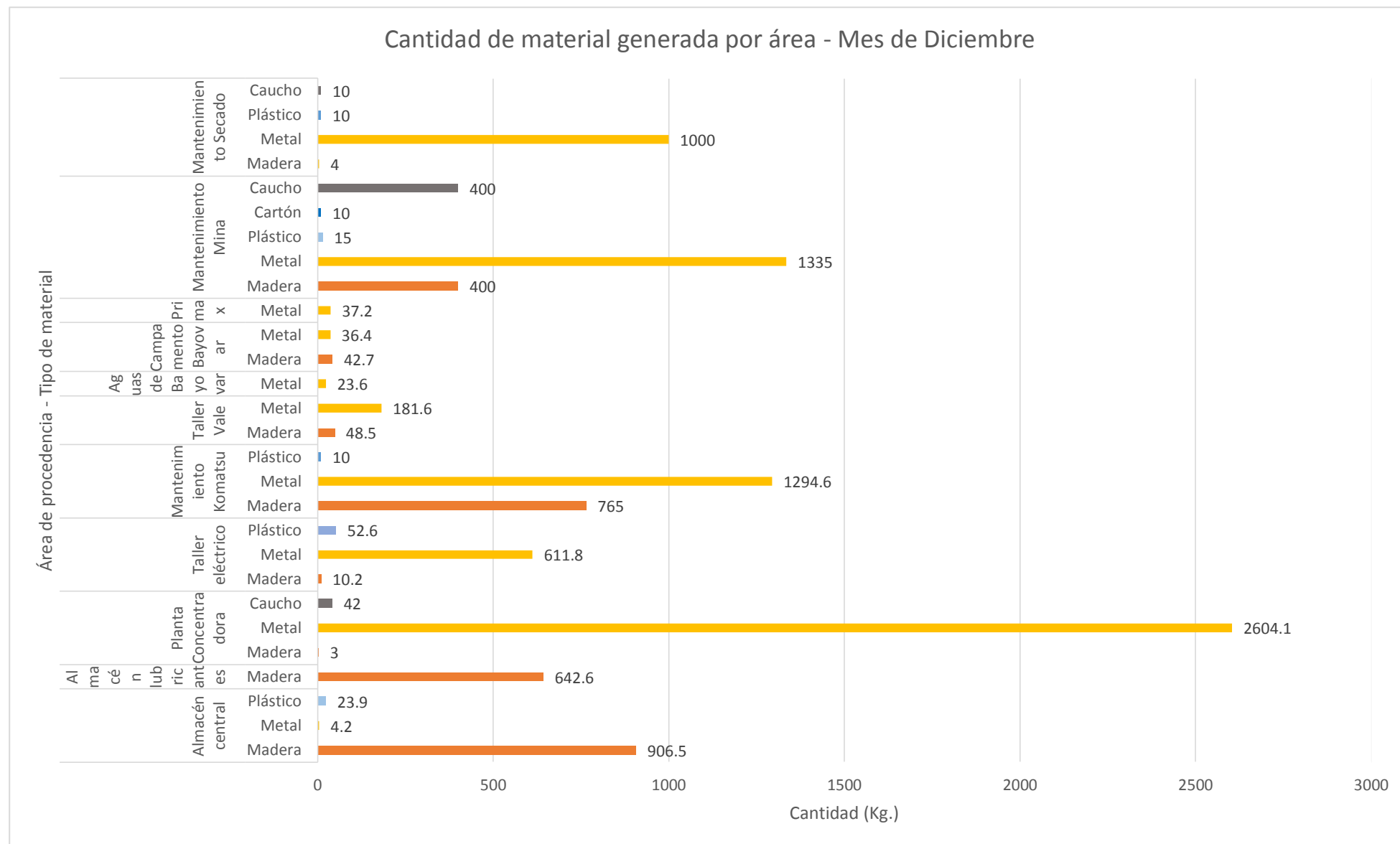


Figura N°37: Cantidad de material generada por área en el mes de Diciembre

Una vez que se obtuvo la data de generación de residuos de cada área de forma mensual, se analizó la generación mensual de materiales descartados de acuerdo a su tipo, tal como se representa en la *Figura N° 38: Generación mensual por tipo de material*. En este se evidencia que el promedio de generación de residuos fluctúa entre 4Tn – 5Tn y la generación de residuos de madera oscila entre 2.5Tn a 3.5 Tn mensuales.

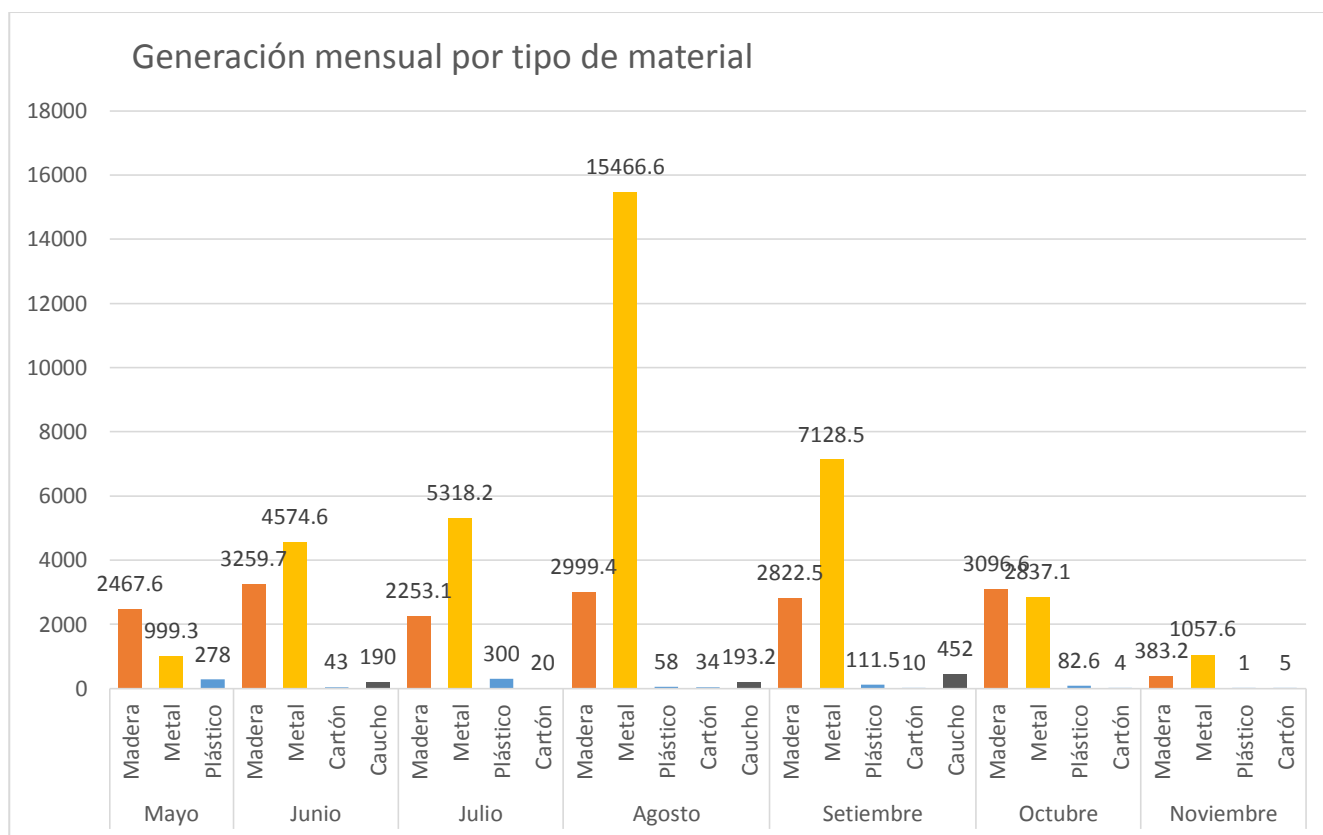


Figura N° 38: Generación mensual por tipo de material

4.2.2. Del control estadístico de generación de materiales descartados

Como se indicó en el inicio de este proyecto, no se contaba con registros y/o cifras que representen los volúmenes de residuos generados por las áreas operativas y administrativas. Sin embargo, al implementar el formato MIR (Manifiesto Interno de Residuos) se mantienen registros diarios de la disposición de

materiales de acuerdo al tipo, transportista encargado y área responsable de la generación. Tal es así que, en la *Figura N° 39* se muestra en ranking de las áreas que a la fecha generan mayores residuos según el tipo de material.

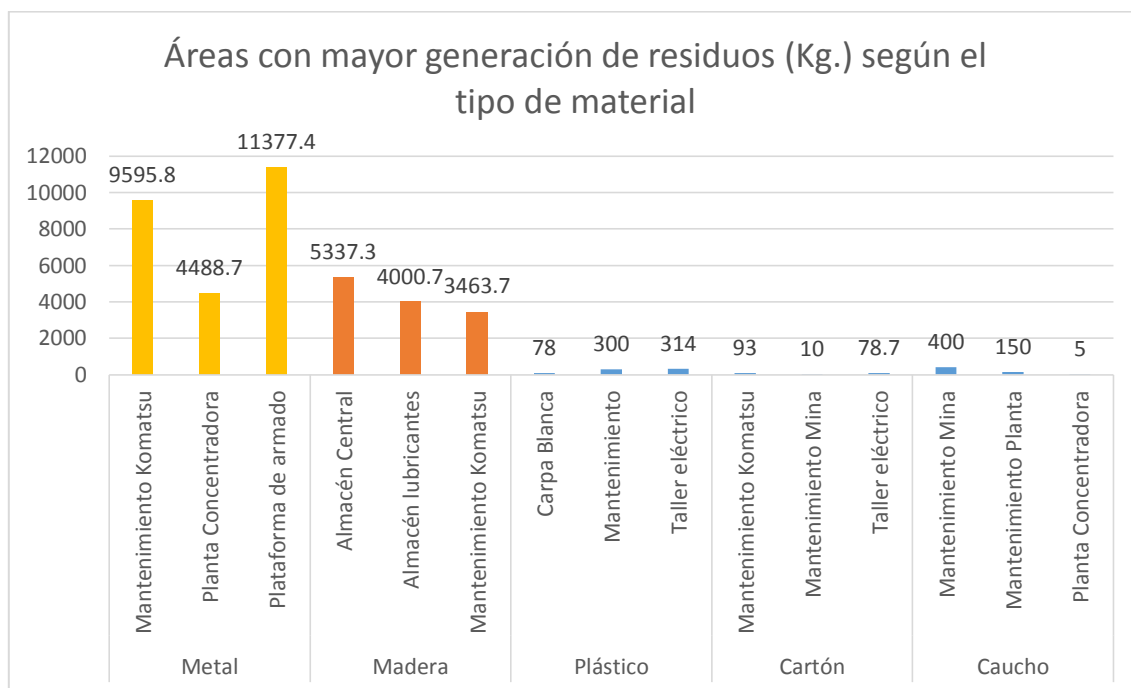


Figura N° 39: Áreas que generan mayores residuos según tipo de material

Realizando un análisis del cuadro anterior se refleja que las áreas con mayor producción de residuos de tipo metálico son las áreas de Plataforma de armado, Mantenimiento y Planta Concentrado, siendo la primera área que lleva a fecha un total de 11,377.4 Kg almacenados en las instalaciones de CMD. Lo mismo ocurre en los residuos de tipo madera; Almacén Central, almacén de lubricantes y Mantenimiento, son las áreas que presentan mayor producción de madera.

4.2.3. Estatus de liberación de áreas

Respecto a los puntos de acopio de materiales descartados, realizando la identificación y el análisis de las cantidades de áreas mapeadas con que se contaba al inicio del proyecto, se refleja que solamente el 70% acopian materiales descartados (es decir 10 de 14 zonas mapeadas), tal como se detalla *Figura N° 40: Estatus de liberación de áreas ANTES VS AHORA*, encontrándose el 50% de estas zonas en estado liberado.

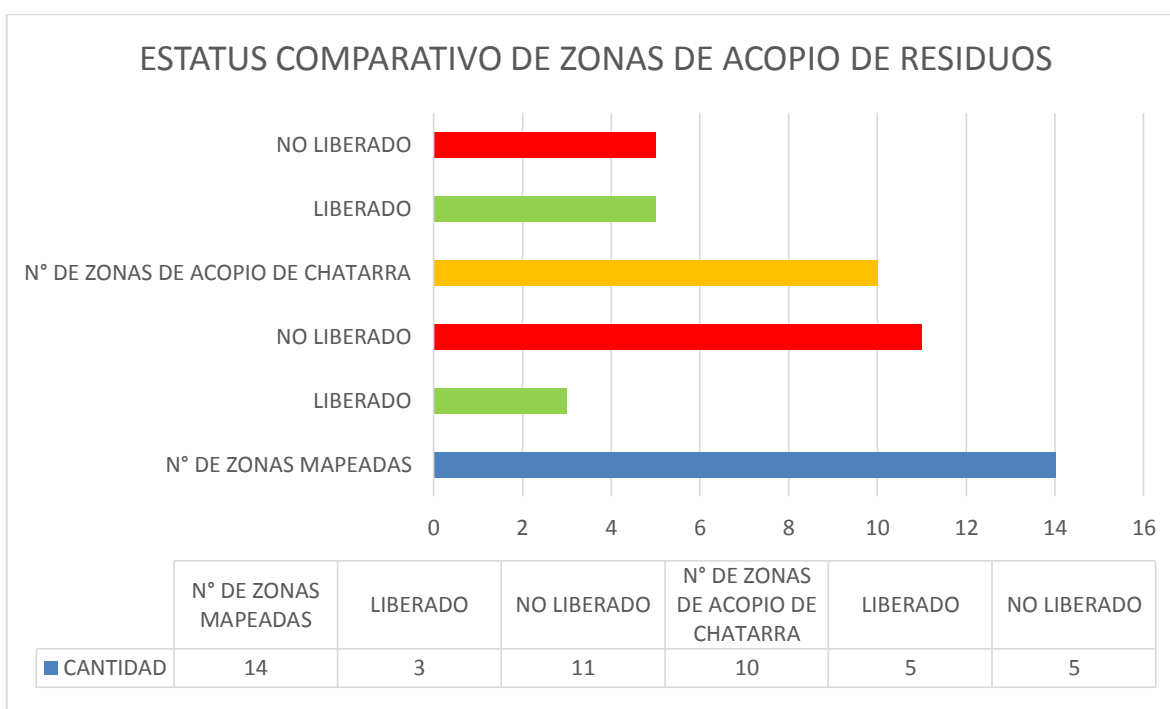


Figura N° 40: Estatus de liberación de áreas ANTES VS AHORA

4.2.4. Análisis costo – beneficio

En el marco del desarrollo de la medición de impacto de la Implementación del CMD, se desarrolló un modelo de análisis de costo y beneficios que comprende el análisis de los siguientes puntos:

4.2.4.1. Análisis de Costos:

Para la implementación de CMD en las instalaciones de la empresa se realizó un costeo enfocado en cuanto a la infraestructura física con la que se iba a contar (maquinaria pesada y mano de obra), puesto que las actividades de planificación, elaboración y difusión de procedimientos incurren en otros costos indirectos que para el presente han sido irrelevantes. A continuación en la *Figura N° 41: Costo para acondicionamiento de CMD* se indican los costos tanto para compactación de la plataforma como las actividades de colocación de parihuelas e instalación de sogas, los cuales ascienden a un total de S/. 8,202.325.

	CANTIDAD	UND	PU (s/.)	SUBTOTAL (S/.)
MAQUINARIA PESADA				
CARGADOR FRONTAL	2	HM	249,83	499,66
MANO DE OBRA				
MANO DE OBRA	8	HH	12,15	97,2
MAQUINARIA PESADA				
CARGADOR FRONTAL	3	HM	249,83	749,49
MAQUINARIA PESADA				
CARGADOR FRONTAL	3,5	HM	249,83	874,405
MAQUINARIA PESADA				
CARGADOR FRONTAL	1	HM	249,83	249,83
MAQUINARIA PESADA				
CARGADOR FRONTAL	3	HM	249,83	749,49
MAQUINARIA				
CISTERNA	1	VIAJE	256,25	256,25
RECURSO				
AGUA	5	M3	5,93	29,65
MAQUINARIA				
CISTERNA	1	VIAJE	256,25	256,25
RECURSO				
AGUA	5	M3	5,93	29,65
MAQUINARIA				
RODILLO	7	HM	350	2450
CISTERNA	2	VIAJE	256,25	512,5
RECURSO				
AGUA	10	M3	5,93	59,3
MANO DE OBRA				
MANO DE OBRA	16	HH	12,15	194,4
MAQUINARIA				
CISTERNA	1	VIAJE	256,25	256,25
RECURSO				
AGUA	5	M3	5,93	29,65
MANO DE OBRA				
MANO DE OBRA	9	HH	12,15	109,35
MANO DE OBRA				
MANO DE OBRA	12	HH	12,15	145,8
RECURSO				
SOGA	1	ROLLO	653,2	653,2
TOTAL				8202,325

Figura N° 41: Costo para acondicionamiento de CMD

4.2.3.1. Análisis de beneficios:

El beneficio principal del proyecto es el ingreso económico por concepto de ventas al peso y por subasta de los materiales descartados. No obstante, a la fecha solamente ha sido aplicada la modalidad de venta al peso a la contratista, habiéndose logrado una venta total de S/. 532,940.00.

CONCLUSIONES

1. Respecto a los puntos de acopio de materiales descartados, realizando la identificación y el análisis de las cantidades de áreas mapeadas con que se contaba al inicio del proyecto, se refleja que solamente el 70% acopian materiales descartados (es decir 10 de 14 zonas mapeadas), encontrándose el 50% de estas zonas en estado liberado, las cuales, una vez que se obtuvo la liberación de materiales en las áreas restantes, estas fueron transportadas a las instalaciones de CMD para su almacenamiento, y de esta forma se dio cumplimiento a la eliminación de puntos de acopio no autorizados ni habilitados para almacenamiento de materiales descartados.
2. Según registros estadísticos, desde el mes de Setiembre a la fecha, se han generado y almacenado en CMD; 37361.9 Kg. son de tipo metal, 17282.1 Kg. son de material de madera, 831.1 Kg. equivale al plástico, 116 Kg son de cartón y finalmente se han almacenado 284.5 Kg de caucho. Es decir, con esto se demuestra que en la empresa existe mayor producción del tipo metálico el cual es producido en mayor proporción por las áreas de Mantenimiento (Plataforma armado, Mantenimiento, Taller de maestranza) y que todos estos materiales serán vendidos para generar ingresos a la empresa.
3. Se cumplió con la Implementación del CMD en cuanto a infraestructura física como elaboración del procedimiento, en el cual se logró una estandarización del mismo a raíz de las difusiones durante los TO's así como las informaciones brindadas en las instalaciones de CMD cuando llega personal a almacenar los materiales descartados, en el que se obtuvo un total de 151 personas capacitadas que representó el 60.16% de lo planificado.
4. La implementación del CMD trajo consigo el manejo y control estadístico, que se obtiene al conducir un formato MIR para la recepción de los materiales, por ende se erradicó el problema de no contar con data histórica de generación ni almacenamiento de estos. Además, según la data estadística se puede concluir

que el área que más produce material metálico es el área de Mantenimiento, material de tipo madera es mayormente producida por el área de Almacén Central, en cuanto a plástico se tiene al taller eléctrico; respecto al cartón, el área con mayor generación es el área de Mantenimiento Komatsu, y finalmente el material de caucho es producido en mayores cantidades por el área de Mantenimiento Mina.

5. El procedimiento de CMD que fue aprobado por el área de Calidad, dejó una lección aprendida en cuanto a la elaboración del procedimiento; puesto que en una primera instancia fue revisada solamente por el área Administrativa, debiéndose considerar reuniones con otras áreas (también con responsabilidades en el procedimiento) para alineaciones generales y conocimiento a detalle de las actividades a realizar, acción que fue tomada posterior al primer envío del procedimiento al área de Calidad, pero que fue muy bien aprovechada en cuanto al input de cada área involucrada.
6. Hasta la fecha de la presentación de la investigación, la empresa cuenta con dos modalidades de ingreso económico, una por concepto de ventas al peso y otra por subasta de los materiales descartados. No obstante, a la fecha solamente ha sido aplicada la modalidad de venta al peso a la contratista, habiéndose logrado una venta total de S/. 532,940.00..

RECOMENDACIONES

- ✓ Las instalaciones e infraestructura de CMD debe cumplir con todo lo exigido por la normativa legal vigente (Ley N° 27314). Actualmente, por temas presupuestarios no se ha instalado el piso de geomenbrana para evitar algún derrame ambiental, por lo que se debe realizar un análisis costo beneficio de su instalación, así como, para conducir un mejor dato estadístico del control de los materiales que ingresan a CMD, las instalaciones deben contar con una balanza, para que cuando ingresen materiales estos sean pesados y de esta manera se estarían manejando datos de pesos exactos para consolidado de información.
- ✓ Como oportunidad de mejora se considera a largo plazo mantener a un personal perenne en las instalaciones de CMD para las actividades de recepción y verificaciones de los materiales descartados que serán almacenado, esto debido a que actualmente las áreas generadoras (que comúnmente son las áreas operativas) están supeditadas a los horarios de recepción establecidos de 9:00am a 4:00pm y limitándose a no disponer los fines de semana. Dicho de este modo, podrían existir tiempos muertos en personal y baja disponibilidad de equipos móviles de transporte (las unidades de transporte permanecen cargadas por mucho tiempo y se restringen a realizar otros trabajos), por lo que se recomienda analizar los planes de contratación y funciones de personal en la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Calidad & Gestión. (23 de Abril de 2015). *Calidad & Gestión Escuchamos problemas, devolvemos soluciones*. Obtenido de Calidad & Gestión Escuchamos problemas, devolvemos soluciones: http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/58_ciclo_pdca_estrategia_para_mejora_continua.html
- Compañía Minera Miski Mayo. (2014). Reseña Histórica. *Publicación mensual Operaciones*, 56.
- Congreso de la República. (2000). *Ley General de Residuos Sólidos LEY N° 27314*. Lima: Congreso de la República.
- Congreso de la República. (2004). *Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos LEY N° 28256*. Lima.
- Edrieny. (2014). *Diagnóstico CMD - Unidad La empresa Perú*. Piura.
- Flores, M. R. (2012). *Apuntes sobre la normatividad aplicable al manejo de residuos sólidos en actividades mineras*. Lima.
- Golder Associates. (2011). *Modificación del EIA del proyecto de fosfatos Bayóvar - Resumen Ejecutivo*. Lima: Golder Associates.
- Ministerio de Justicia. (2010). *Ley general de residuos sólidos Ley N° 27314*. Lima.
- Ministerio del ambiente. (2016). Aprende a prevenir los efectos del mercurio. Módulo 2: Residuos y áreas verdes. En E. G. Contreras, *Aprende a prevenir los efectos del mercurio* (pág. 36). Lima: Ministerio del Ambiente.
- Nuevas Normas ISO. (23 de Marzo de 2016). *Nuevas Normas ISO*. Obtenido de <https://www.nueva-iso-14001.com/2016/03/el-ciclo-de-vida-y-los-aspectos-ambientales-segun-la-norma-iso-14001-2015/>
- Sociedad Peruana de derecho Ambiental –SPDA. (2009). *Manual de Capacitación: “Como cuidamos de nuestra provincia”*. San Isidro - Perú: Lerma Gómez, EIRL.
- Universidad de Lima. (18 de Noviembre de 2013). *Centro de estudios para el desarrollo sostenible*. (Web ULima) Recuperado el 28 de Enero de 2017, de Centro de estudios para el desarrollo sostenible: <http://www.ulima.com>

ANEXO N° 01: Manifiesto Interno de Residuos

PGS-4070-46-001 RG 023/07 MIR - MANIFIESTO INTERNO DE RESIDUOS				
Area de Procedencia:		Hora: _____		
Supervisor Responsable:		Fecha de Ingreso: _____		
Codigo de Residuo	Descripcion	Peso (kg)	Nº de bultos	Observaciones
Entregado por : Nombre: _____ Firma: _____		Recibido por : Nombre: _____ Firma: _____		
Transporte Utilizado: _____				
Hora de Inicio de descarga: _____		Descarga en Almacen Temporal de Residuos: _____		
Verificacion - Supervisor Medio Ambiente Vale: _____		Firma _____		